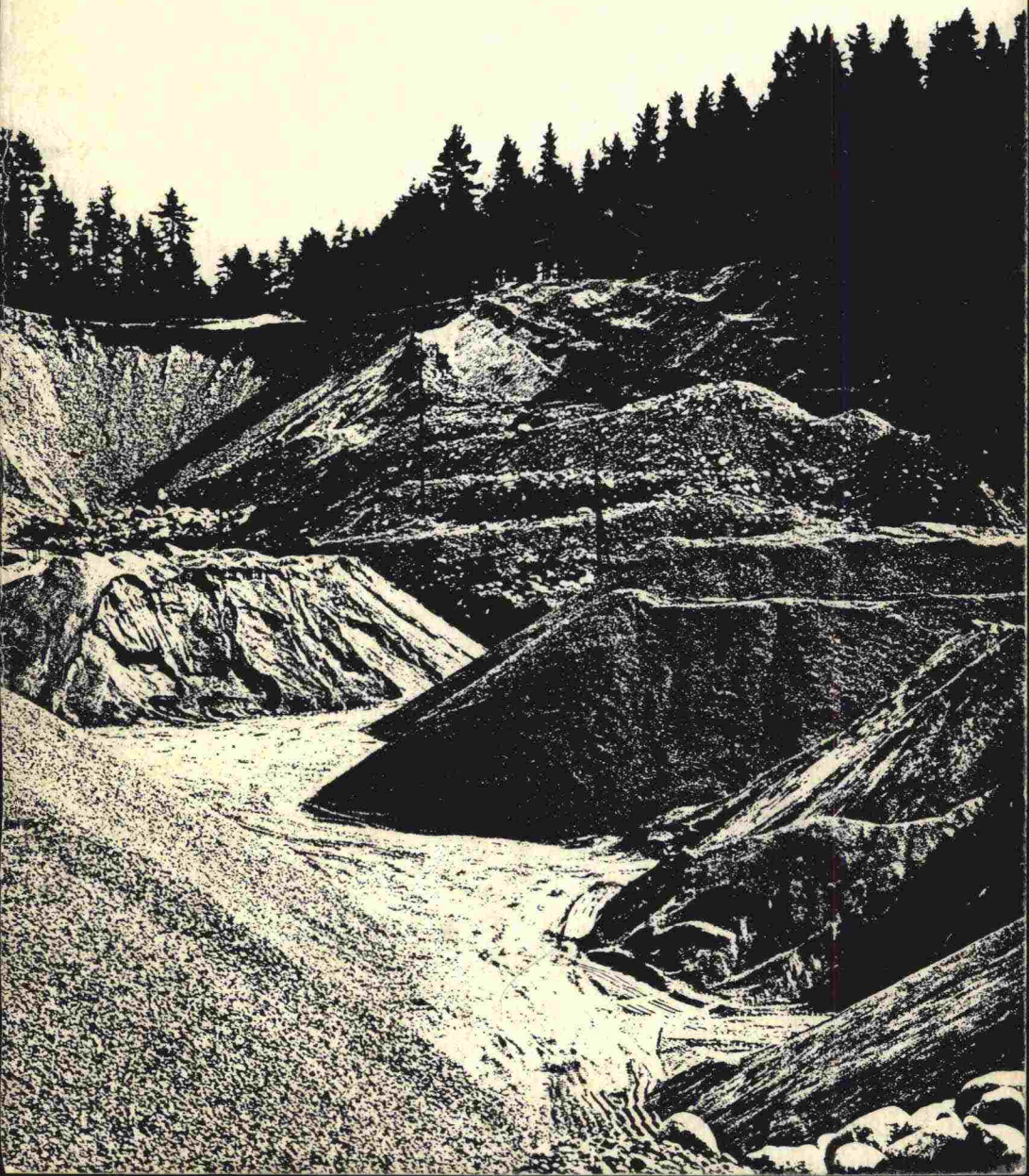


20140525

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Ympäristönsuojelu ja -hoito maankamaraan ainesten kaivutoiminnassa



18010

TK



Tie- ja vesirakennushallitus
Tiesuunnitteluosasto
Julkaisu TVH N:o 2.791
Helsinki 1971

Ario Reinola

**Ympäristönsuojelu ja -hoito
maankamaraan ainesten
kaivutoiminnassa**



ALKUSANAT

Julkaisu "Ympäristönsuojelu ja -hoito maankamaran ainesten kaivutoiminnassa" perustuu tie- ja vesirakennushallituksessa suoritettuun tutkielmaan, jonka tarkoituksena on selvittää maankamaran ainesten kaivutoimintaan liittyviä ympäristönsuojeluongelmia ja etsiä keinoja niiden ratkaisemiseksi.

Ympäristönsuojelulla ja -hoidolla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joilla ympäristöä pyritään suojelemaan ihmisen toiminnasta aiheutuvilta haitta-vaikutuksilta. Ympäristönsuojelu voidaan jakaa luonnon- ja maiseman-suojeluun, ilman, maaperän ja veden suojeluun sekä ympäristön suojeluun melulta. Tässä selvityksessä ympäristönsuojelunäkökohtia tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota lähinnä maisemansuojeluun ja -hoitoon sen johdosta, että maankamaran ainesten kaivusta aiheutuu lähinnä maisemallisia haittoja. Koska kaivutoimintaan liittyy maisemallisten haittojen lisäksi myös muita ympäristöhaittoja kuten esim. pohjaveden ja ilman saastuminen sekä melu, käytetään selvitystä koskevasta aiheesta jo vakiintunutta koko ongelmakenttää kattavaa nimitystä ympäristönsuojelu ja -hoito.

Julkaisu jakaantuu kahteen osaan: A Selvitykseen ympäristönsuojelunäkökohdista maankamaran ainesten kaivutoiminnassa sekä B Ohjeisiin ympäristönsuojelusta ja -hoidosta tienpitoaineen ottamisessa.

Osassa A tarkastellaan maankamaran ainesten kaivutoimintaan liittyviä maisemallisesti merkittäviä harjuja, ympäristönsuojelunäkökohtia kaivutoiminnassa, epäkohtien korjaamiseksi tähtäävää kaivutoiminnan suunnittelua sekä voimassa olevaa kaivutoimintaa koskevaa lainsäädäntöä. Osassa B on esitetty tie- ja vesirakennuslaitoksen toimesta suoritettavassa kaivutoiminnassa noudatettavaksi tarkoitettuja ympäristönsuojelu- ja -hoito-ohjeita.

Koska maankamaran ainesten kaivutoimintaa samoin kuin muutakin ympäristönsuojelua ja -hoitoa koskeva erityislainsäädäntö on Suomessa vasta valmisteluvaiheessa, eivät kaikki tässä julkaisussa esitetyt suositukset ja ohjeet perustu lakiin, vaan useimmat niistä ovat syntyneet kaivutoiminnan kasvusta johtuneen käytännön tarpeen sanelemina.

Tutkimustyössä ovat asiantuntija-apua antaneet Geologinen tutkimuslaitos, Metsähallitus, Muinaistieteellinen toimikunta, Valtion luonnonsuojelutoimisto, Statens Naturvårdsverk Tukholma, Kaupunkiliitto, Tie- ja vesirakennuslaitoksen piirikontrori sekä selvitystyötä varten asetettu toimikunta Tie- ja vesirakennushallituksessa, jotka ovat merkittävällä tavalla myötävaikuttaneet julkaisun syntymiseen, ja joille halutaan tässä lausua kiitokset.

Tutkimuksen on suorittanut ja julkaisun toimittanut Tie- ja vesirakennushallituksen maisemanhoidonvalvoja, maisema-arkkitehti Ario Reinola.

Tie- ja vesirakennushallituksessa
Helsingissä, toukokuussa 1971

Sisällys

A	YMPÄRISTÖNSUOJELUNÄKÖKOHDISTA MAANKAMARAN AINESTEN KAIVUTOIMINNASSA	
	JOHDANTO	6
I	HARJUT	7
	1. Synty ja rakenne	7
	2. Pohjavesi harjuissa	10
	3. Harjujen merkitys entisaikoina	10
	4. Harjujen merkitys nykyaikana	10
	5. Harjujen suojele Suomessa	12
II	YMPÄRISTÖNSUOJELU KAIVUTOIMINNASSA	
	1. Sora- ja hiekkavarat sekä niiden käyttö	12
	2. Kaivutoiminnasta aiheutuvat haitat	14
	3. Miten harjujen käyttöä maa-ainesten ottamiseen voidaan vähentää?	14
	4. Missä maankamaran ainesten ottamista tulee pyrkiä välttämään?	16
	5. Mistä maankamaran aineksia tulee pyrkiä ottamaan?	17
	6. Kaivualueiden sijainti maastossa	17
	7. Keskitetty maankamaran ainesten ottaminen	18
	8. Vedenalainen kaivu	19
	9. Kaivualueiden myöhempi käyttö	21
III	KAIVUTOIMINNAN SUUNNITTELU	
	1. Suunnittelun tarkoitus ja suunnitelmajit	21
	2. Inventointi	22
	3. Maankäyttösuunnitelma	24
	4. Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma	25
IV	KAIVUTOIMINTAA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	
	1. Luonnonsuojelulaki	27
	2. Rakennuslaki	28
	3. Vesilaki	30
	4. Muinaismuistolaki	30
	5. Laki eräistä naapurussuhteista	31
	6. Rikoslaki	31
	7. Tielaki	32
V	KIRJALLISUUSLUETTELO	33

**B OHJEET YMPÄRISTÖNSUOJELUSTA JA -HOIDOSTA TIENPITO-
AINEEN OTTAMISESSA**

JOHDANTO	35
I YMPÄRISTÖNSUOJELUN ERI NÄKÖKOHDAT	35
1. Maisemansuojelu	35
2. Pohjaveden suojelu kaivutoiminnassa	35
3. Pohjaveden suojelu asfaltti- ja murskausasemilla	36
II KAIVUN JA MAISEMANHOIDON SUUNNITTELU	
1. Yleistä	38
2. Kaivu- ja toiminta-alue	39
3. Maastonmuotoilu	39
4. Kaivussyvyys	40
III KAIVUN SUORITTAMINEN	42
IV KAIVUALUEIDEN MAISEMANHOITO	
1. Yleistä	42
2. Jätteet	43
3. Pintamaat	44
4. Kasvillisuus	44
Luonnonvarainen metsittyminen	44
Viljelymetsitys	46
Nurmettaminen	54

A Ympäristönsuojelunäkökohdista maankamaran ainesten kaivutoiminnassa

JOHDANTO

Maankamaran ainekset, joilla tarkoitetaan kiveä, soraa, hiekkaa, savea, multaa ja turvetta, ovat tärkeitä raaka- ja rakennusaineita teollisuudessa sekä yhdyskuntien rakentamisessa. Soraa ja hiekkaa, joiden kaivutoiminnan tarkasteluun tässä julkaisussa kiinnitetään päähuomio, käytetään huomattavat määrät maa- ja betonirakenteisiin. Varsinkin näiden maankamaran aineiden kaivutoiminta saattaa vaikuttaa erityisen haitallisesti ympäristöön.

Soran ja hiekan tarve betonirakenteisiin sekä katujen ja teiden rakentamiseen tulee ennusteiden mukaan tämän vuosisadan loppuvuosikymmeninä voimakkaasti lisääntymään. Sora- ja hiekkavarat osoittavat jo nykytilanteessa osassa maata loppumisen merkkejä. Nämä maankamaran ainekset kuuluvat monen muun luonnon raaka-aineen tavoin uudistumattomiin luonnonvaroihin. Liian lyhytnäköinen, nykyhetkiseen kannattavuuteen tähtäävä maa-ainesten ottaminen saattaa ratkaisevalla tavalla riistää tulevaisuudelta mahdollisuudet näiden raaka-aineiden riittävään saantiin.

Soran ja hiekan kaivua suoritetaan pääasiassa Suomen arvokkaimpiin maisematyypeihin lukeutuvassa harjumaisemassa. Harjut muodostavat monilla paikkakunnilla seudun huomattavimman luonnonnähtävyyden. Harjujen geologista ja maisemallista arvoa lisää se, että ne ovat kansainvälisesti ajatellen tunnusomaisia Skandinavialle. Maankamaran ainesten ilman edeltäkin laadittuja suunnitelmia ja yhteiskunnan valvontaa tapahtuva kaivutoiminta aiheuttaa helposti korjaamatonta vahinkoa ympäristölle. Harjumaisemalle tunnusomaiset pitkittäis- ja poikittaisharjut ovat olleet voimakkaan taloudellisen hyväksikäytön kohteena. Osassa maata on selvästi nähtävissä, että nämä maisemallisesti merkittävät muodostumat ovat vaarassa hävitä kokonaan.

Soran ja hiekan ottaminen johtaa monessa tapauksessa maiseman tuhoutumiseen siellä, missä luonnontilainen harjumaasto on tarpeellinen esim. taajaväkisen yhdyskunnan ulkoilualueena. Maankamaran aineiden kaivu hävittää toisinaan myös geologian ja muun luonnontieteen kannalta arvokkaita kohteita tai muinaisjäännöksiä. Joissakin tapauksissa kaivutoiminta on vaarana sora- ja hiekkaeosiintymissä usein tavattaville pohjavesivaroille. Edellä mainittujen haittojen lisäksi aiheutuu kaivutoiminnasta haittaa ympäristölle ilman saastumisen ja melun muodossa siinä kohdin kuin näitä aiheuttavat kaivualueille sijoitetut murskaus- ja asfalttiasemat.

Ympäristönsuojelunäkökohtien huomioon ottaminen entistä tehokkaammin johtaa usein rakennuskustannusten kasvuun. Yhteiskunnan tulisi kuitenkin olla valmis tarvittaessa maksamaan ympäristönsuojelun aiheuttamat lisäkustannukset, mikäli luontoa ja maisemaa halutaan suojella.

On odotettavissa, että erityisesti maan suurimpien asutuskeskusten läheisyydessä tulee esiintymään tapauksia, jolloin maiseman suojelemiseksi jou-

dutaan asettamaan rajoitteita soran ja hiekan kaivutoiminnalle. Näissä tapauksissa olisi yhteiskunnan oltava valmistautunut maksamaan suojelutoimenpiteistä aiheutuvat usein varsin huomattavat kustannukset. Kaivualueiden kunnostamiseen tähtäävät toimenpiteet ovat sitävästoin kustannuksiltaan siinä määrin pieniä, että niiden toteuttaminen tässä suhteessa on yleensä mahdollista.

Maisemansuojelu- ja hoitotoimenpiteiden ei välttämättä tarvitse aina merkitä kustannusten nousua maankamaran ainesten käytössä. Kaivutoiminnan eri näkökohtiin huomiota kiinnittävä kokonaisvaltainen suunnittelu voi jopa niitä alentaa, kun suunnittelulla esim. estetään sora- ja hiekkavarojen tuhlaileva käyttö siinä suhteessa, että johonkin tarkoitukseen käytetään korkeampiluokkaista materiaalia kuin on tarpeellista.

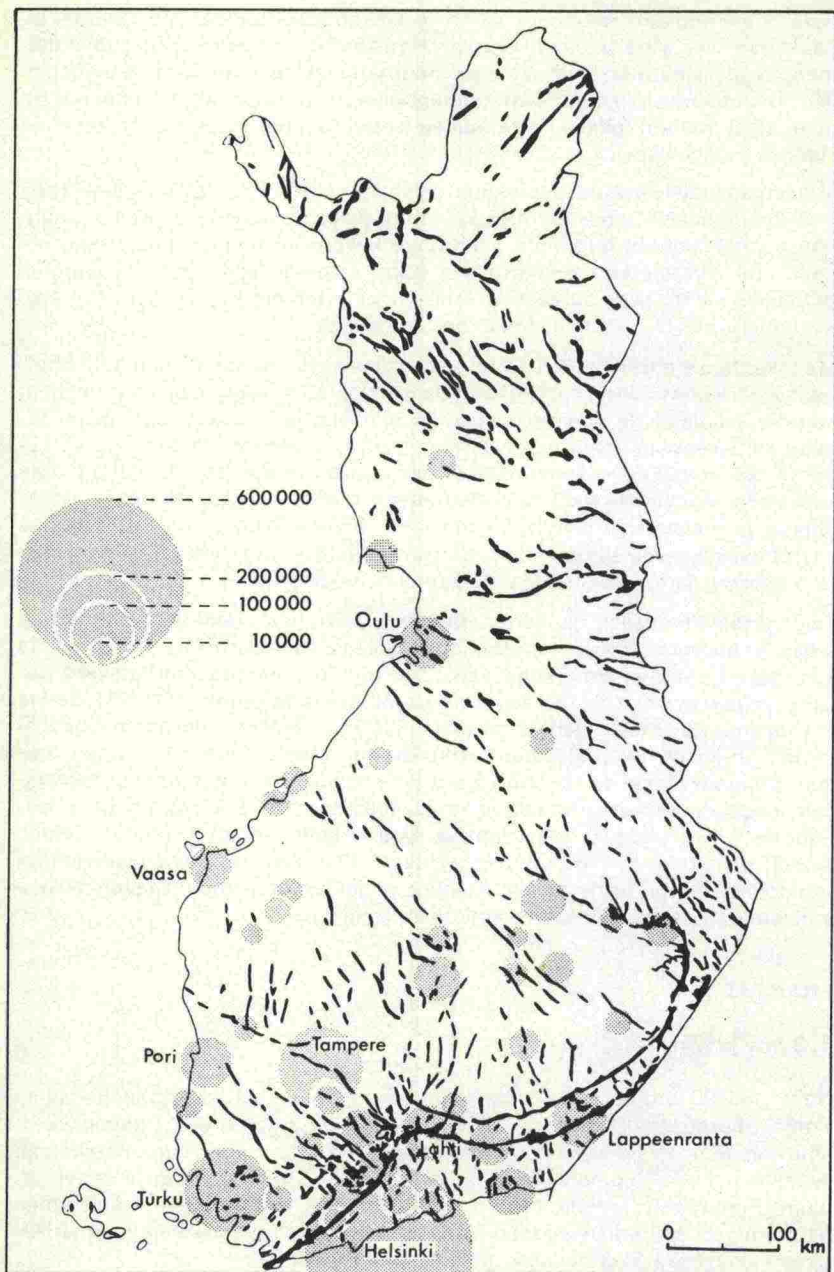
Maankamaran ainesten kaivun yhteydessä syntyvä vastakkainen toimenpide, ylijäämämassoilla tapahtuva maantäyttö, aiheuttaa niinikään helposti haittoja ympäristölle. Näihin ongelmiin ei tässä julkaisussa kuitenkaan lähemmin syvennytä, vaan ne on tarkoitus ottaa myöhemmin toisessa yhteydessä käsiteltäviksi. Monet tässä julkaisussa esitetyistä kaivutoimintaa koskevista lainsäädöksistä koskevat myös maantäyttöä samoin kuin eritä ohjeita ja suosituksia erityisesti maisemanhoidon osalta voidaan soveltaa käytettäväksi myös silloin, kun on kysymys ylijäämämassojen sijoittamisesta maastoon tai täyttöalueiden maisemanhoidosta.

Teiden rakentamiseen ja kunnossapitoon käytetään huomattavat määrät soraa ja hiekkaa. Tie- ja vesirakennuslaitoksen suorittama tienrakennus- ja kunnossapitoaineen ottaminen vaikuttaa tämän johdosta merkittäväällä tavalla ympäristöön. Tie- ja vesirakennushallitus antoi vuonna 1964 tie- ja vesirakennuslaitoksen piirikonttoreille alustavat ohjeet maisemansuojelusta ja -hoidosta tienpitoaineen ottamisessa. Maankamaran ainesten kaivun tutkimuksessa ja suunnittelussa viime vuosina tapahtuneen kehityksen johdosta on katsottu tarpeelliseksi julkaista nämä kaivutoimintaa laajemmin käsittelevät ja aikaisempia yksityiskohtaisemmat ohjeet, joiden avulla tienpitoaineen ottaminen pyritään saamaan maisemansuojelun ja -hoidon kannalta tyydyttävälle tasolle, ja joiden toivotaan saavan aikaan yhteistoimintaa muiden kaivutoimintaan osallistuvien kanssa.

I HARJUT

1. Synty ja rakenne

Noin 25.000 vuotta sitten alkoi viimeisen mannerjäätikön jääpeite sulaa Pohjois-Euroopassa, jolloin jäätikön reuna vetäytyi kohti sen Pohjois-Skandinavian keskiosissa sijaitsevaa keskusta. Mannerjäätikön reunan lasketaan sijainneen Etelä-Suomen rannikolla noin 12.000 vuotta sitten ja saavuttaneen Perämeren rannikon noin 3.000 vuotta myöhemmin. Jääkauden päättyminen ajoitetaan vuoden 7.000 e.Kr. tienoille, vaikkakin mannerjäätä oli silloin vielä Skandinavian pohjoisimmissa osissa.



Kuva 2. Jäätikkövirtojen synnyttämät harjumuodostumat (Veikko Okon mukaan 1964) sekä yli 10 000 asukkaan suuruiset kaupungit ja kauppapaikat Suomessa (Acta Geographica 20, n:o 8, 1968)

Mannerjäätiköistä sulanut vesi virtasi rajusti sekä jäänpäällisinä virtoina että myös jään sisällä olevissa tunneleissa kohti jäätikön reunaa. Sulamisvesien muodostamat virrat kulkivat yleensä laaksoja tai muita maastopainanteita pitkin. Sulamisvedet eivät kuljettaneet mukanaan ainoastaan hienorakeisia maa-aineksia kuten savea, hiesua ja hietaa vaan suuressa määrin myös karkeampaa materiaalia erisuuruisiin kiviin asti, jotka kuljetuksen aiheuttaman kulutuksen johdosta saivat pyöristyneen muodon. Se miten sulamisvesien mukanaan kuljettamat maa-ainekset kerrostuivat vesivirtojen suulle, riippuu pääasiallisesti siitä, purkautuivatko sulamisvedet syvälle merenpinnan alapuolelle, lähelle merenpintaa vaiko maalle. Vierinkivi- eli pitkittäisharjujen syntyhistorian yhteydessä kysymykseen tulee lähinnä ensin mainittu vaihtoehto. Suuri osa Suomen maa-alueesta oli mannerjäätikön sulassa veden peittämä.

Jäätikköjokien mukanaan tuoma karkein materiaali kerrostui lähelle virtojen suistoa tai jäätikön sisäisten tunneleiden suuta. Aina sitä mukaa kun mannerjäätikkö vetäytyi muodostui virtojen suistoon jäätikön vetäytymis-suunnan mukaisia lajittuneita ja pyöristyneitä kiviaineksista muodostuneita harjanteita nk. pitkittäisharjuja. Mannerjäätikön vetäytymisen pysähdyttyä joksikin aikaa syntyivät nk. poikittaisharjut, joista tunnetuimpia Suomessa ovat Salpausselkävyöhykkeet.

Hienoimmat jäätikköjokien mukanaan kuljettamat maa-ainekset savi, hiesu ja hietta kerrostuivat yleensä kauimmaksi mannerjään reunasta, osittain myös itse harjumuodostumiin. Pääpiirteiltään tarkasteltuna harju rakentui karkean materiaalin muodostamasta sydäimestä, jonka ulkopuolelle kerrostuivat sitä hienorakeisemmat maa-ainekset mitä kauemmaksi itse harjumuodostumasta etäännyttiin. Savikerrostumien laskeutuminen jatkui veden alle jääneillä alueilla vielä mannerjäätikön reunan peräännyttyä paikalta.

Mannerjään maankuoreen kohdistuneen raskaan painon väistymisen seurauksena oli maan kohoaminen merestä, jolloin mm. harjut joutuivat uudelleenmuokkauksen kohteiksi. Meren tyrskyt huuhtoivat savea niiden rinteiltä lopulta kuljettaen karkeampiakin aineksia, hiekkaa ja soraa alas harjujen rinteitä muodostaen harjuihin rantakerrostumia. Nämä veden liikkeiden irrottamat karkeammat maa-ainekset kulkeutuivat harjujen juurilla olevien savikerrostumien päälle. Näin on selitettävissä se, miksi harjujen alaosissa on usein löydettävissä soran peittämiä savilinssejä ja -kiiloja.

Aallot eivät ainoastaan tasoittaneet harjuja, vaan ne muodostivat jääkauden jälkisen meren rantavyöhykkeessä nk. muinaisrantoja ja rantavalleja, toisinaan myös mahtavia melkein pä kasvipeitteettömiä lohkarivyöhykkeitä nk. "jätin- tai pirunpeltoja". Nämä muinaisrannat ovat erityisen merkityksellisiä tutkittaessa maankohoamisilmiötä.

Huomautettakoon tässä, etteivät kaikki ne muodostumat, joita jokapäiväisessä puheessa kutsutaan harjuiksi, ole aina mannerjäätikön sulamisvaiheen aikana syntyneitä vierinkiviharjuja. Jotkut harjumaaisista selänneistä ovat lajittumattomista maalajeista muodostuneita moreeneja, drumliineja, jotka ovat syntyneet jäätiköitymisen aikaisemmissa vaiheissa.

2. Pohjavesi harjuissa

Pohjavesi hakeutuu ensi kädessä harjujen sisäosissa oleviin vettä hyvin läpäiseviin maakerrostumiin, jolloin harjuista muodostuu merkittäviä pohjavesivarastoja. Harjuissa esiintyvillä savikerrostumilla on huomattava vaikutus pohjaveden virtauksiin. Harjun sivuilla sijaitsevat savipatjat estävät huomattavan osan pintavedestä kulkeutumasta pois harjumuodostumasta. Tavallisesti harjut kuitenkin jossain määrin "vuotavat" savikerrostumien alla olevien hiekkakerrosten läpi. Harjuissa ei myöskään aina tapahdu pohjaveden horisontaalista virtausta varsinkaan silloin kun harjut rajoittuvat vesistöihin.

3. Harjujen merkitys entisaikoina

Liikenneväylät: Varhaisempina aikoina kulkivat polut sekä ratsastus- ja kärrytiet usein helposti luoksepäästäviä harjujen lakia myöten; myöhemmin myös monet kylätiet. Erityisesti kesäaikana, jolloin harjuja ympäröivillä soilla ei voitu kulkea, harjumuodostumat olivat tärkeitä kulkuväyliä.

Asutus: Ensimmäiset asuinpaikat Suomessa perustettiin usein harjumaastoon. Tätä osoittavat lukuisat muinaislöydöt harjuissa tai niiden välittömässä läheisyydessä. Helppokulkuinen maasto sekä hyvät pohjavesivarat lienevät osaltaan vaikuttaneet asutuksen sijoittumiseen harjuihin. Nummi-päätteiset paikannimet etelä- ja keski-Suomessa osoittavat varhaisen asutuksen hakeutuneen usein harju- tai kangasmaastoon. Monet nykyisistä kaupungeista esim. sellaiset kuin Hanko, Hyvinkää, Jyväskylä, Lahti ja Lohja ovat syntyneet pieninä kylinä harjuille tai niiden liepeille.

Maanviljely: Jäykkä savi tasangoilla oli vaikeasti muokattavaa sekä vaikea saada kuivatuksi. Toisaalta harjujen lakiosien yleensä karkea maa-aines ei soveltunut mm. nopean kuivumisen johdosta maanviljelyyn. Harjujen rinneosissa sekä juurella usein esiintyvä hiekan- ja savensekainen maaperä oli sitävästoin erityisen sopivaa senaikuisin menetelmin harjoitettuun maanviljelyyn.

4. Harjujen merkitys nykyaikana

Soraesiintymät: Harjut ovat saaneet olla koskemattomina vuosituhansia. Tällä vuosisadalla yhä lisääntyvä maankamaran aineiden tarve on johtanut siihen, että harjuja on ryhdytty lisääntyvässä määrin käyttämään materiaalin ottopaikkoina. Huomattavimpia soran ja hiekan käyttäjiä ovat tien- ja talonrakennus.

Pohjavesiesiintymät: Parhaimmat pohjavesiesiintymät ovat yleensä harjuissa. Vedenkulutus nousee jatkuvasti. Pohjavettä käyttävät vesihuoltoon ennen kaikkea pienet taajamat sekä haja-asutus. Nopeasti lisääntyvän vapaa-ajanasutuksen vedensaanti riippuu tavallisesti pohjavesivaroista. Siellä, missä harjun normaalit pohjavesiesiintymät eivät riitä yhdyskunnan vesihuollon turvaamiseksi, voidaan useissa tapauksissa pohjavesivaroja

lisätä suodattamalla harjun läpi pintavettä, mikä lisää harjujen merkitystä veden varastoijana.

Tienrakennus: Tiet rakennettiin varhaisempina aikoina usein harjumuodostumien laelle. Vielä tänäkin päivänä monet tiet kulkevat harjujen lakea seuraten. Nykyaikaisessa tiensuunnittelussa pyritään harjujen maiseman-suojelu ottamaan huomioon siten, ettei tietä sijoiteta enää harjun laelle tai rinteelle, vaan harjumuodostuma pyritään tienrakentamisen yhteydessä säilyttämään suuntaamalla tie harjun ohitse.

Maisemakuva: Viljelyalueilla harjut muodostavat usein kirjaimellisesti maiseman selkärangan. Myöskin korkeuseroiltaan vaihtelevassa maastossa ja etenkin vesistöjen varilla on harjumuodostumilla huomattava maisemallinen merkitys. Harjua on totuttu pitämään eräänä arvokkaimpana maisematyyppinä.

Kulttuurihistoria: Sen johdosta, että harjuilla on huomattavaa merkitystä varhaisempien aikojen maanviljelylle, teiden sijoittumiselle sekä asutukselle, monella harjumuodostumalla on kulttuurihistoriallista arvoa. Tämä koskee ennen kaikkea sellaisia harjuja, joista on löydetty muinaisjäännöksiä kuten asuinpaikkoja, kalmistoja, linnavarustuksia, yms.

Kuva 3 (6). Järven molemmin puolin ympäröimä harju kuuluu maisemallisesti arvokkaimpiin harjumuodostumiin. Tämän laatuiset harjut kuuluvat I luokan suojelukohteisiin, ja silloin kun ne ovat säilyneet luonnontilaisina, on suotavaa, että niistä muodostetaan luonnonsuojelualueita. Kelvene-saari Päijänteellä, Padasjoki.



Luonnontieteellinen tutkimus sekä opetus: Harjut ovat geologisina dokumentteina erityisen merkittäviä maan geologisen historian ymmärtämisessä (jääkausi, maankohoaminen, ym.). Harjut ovat harjukasvien usein ainoita elinympäristöjä ja leviämisteitä. Harjuille muodostuu omat kasvilisustyyppinsä, joista huomattavimmat ovat kuivat lehdot sekä pähkinäpensaikot.

Vapaa-ajan vietto: Harjujen helppokulkuinen ja kuiva maasto sekä laajat näkymät ympäröivään maisemaan ovat tehneet niistä suosittuja vapaa-ajanviettoalueita. Monet vapaa-ajan viettoon tarkoitetut rakennukset ja rakenteet kuten esim. lomakylät, urheilu- ja retkeilykeskukset, yms. si-joitetaan mielellään harju- tai kangasmaastoon.

Tuulisuoja: Metsäpeitteisillä harjuilla on useissa tapauksissa merkitystä tuulisuojana. Maanviljelylle tämä merkitsee yleensä parempia satotuloksia.

5. Harjujen suojele Suomessa

Luonnonsuojelulaki antaa mahdollisuudet harjujen viralliseen rauhoittamiseen. Yksityismaalla olevien harjujen osalta rauhoitushakemuksen tekee maanomistaja lääninhallitukselle, jonka päätöksellä harju voidaan rauhoittaa. Harjumaiseman suojelualueiden rauhoitussäännökset voidaan laatia esim. siten, ettei rauhoitus koske täydellisenä puustoa, jolloin aluetta voidaan hoitaa joko puistometsänä tai myös tavallisena talousmetsänä.

Eri puolilla maata on rauhoitettu toistakymmentä huomattavaa harjua. Mainitsemisen arvoisia ovat esimerkiksi Salussärkkä Pohjaslahdella ja Ahveniston harjut Hämeenlinnassa. Näiden harjujen lisäksi on valtion maalla Metsähallituksen ja Metsäntutkimuslaitoksen rauhoittamina useita harju-alueita. Tunnetuimpia ovat Punkaharju ja Kangasalan Vehoniemi. Harjujen huomattavaan lukumäärään nähden maassamme rauhoitukset ovat kuitenkin toistaiseksi olleet suhteellisen vähäisiä, ja ne ovat koskeneet vain melko pieniä alueita. Tulevaisuudessa rauhoitukset tulevat käsittämään todennäköisesti suurempia alueita.

Ottaen huomioon ne huomattavat korvaukset, joita kaivutoiminnan kiel-tämisen johdosta joudutaan maanomistajille maksamaan, voitaneen luon-non- ja maisemasuojelualueiksi muodostaa vain harvalukuisia alueita. Tämä suojelumahdollisuuksien rajoittuneisuus vaatii kohteiden huolellista valintaa, jonka tulee perustua sekä läänikohtaiseen että valtakunnallisissa puitteissa tapahtuvaan seikkaperäiseen tutkimukseen esiintymien luon-non- ja maisema-arvoista.

II YMPÄRISTÖNSUOJELU KAIVUTOIMINNASSA

1. Sora- ja hiekkavarat sekä niiden käyttö

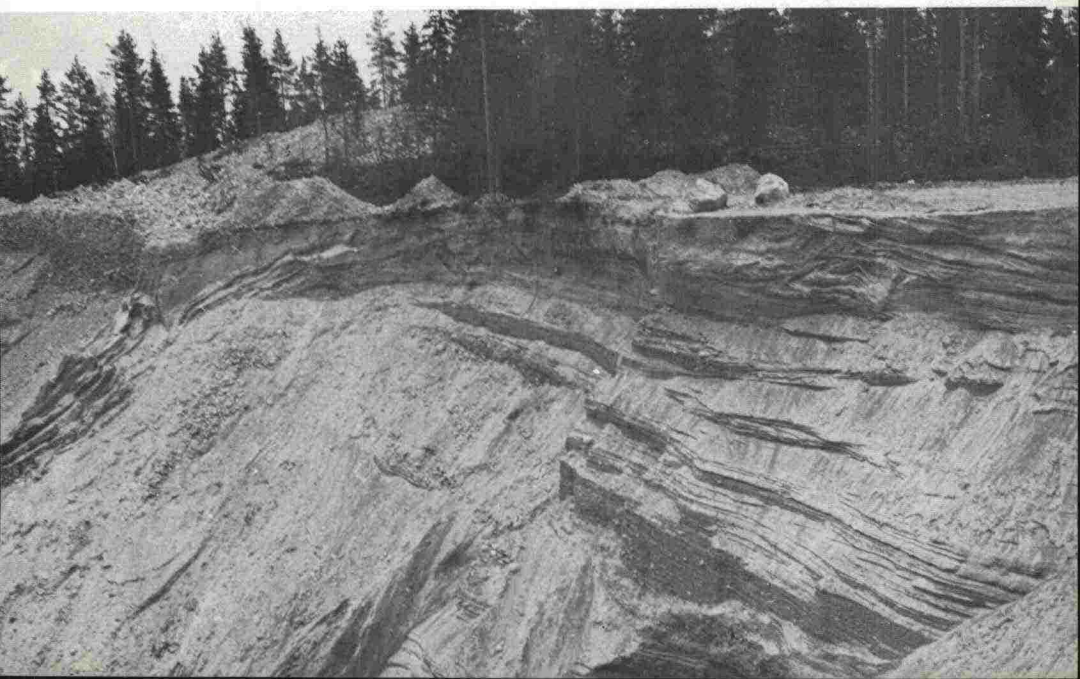
Rakennustoimintaan kelpaavista maa-aineksista soran ja hiekan kokonais-määräksi koko valtakunnan alueella on arvioitu 20–25 miljardia m³. Maa-

ainesten taloudellista hyväksikäyttöä koko maata ajatellen haittaa se, että esiintymät ovat jakaantuneet varsin epätasaisesti maan eri osissa. Eräiden suurien taajaväkisten yhdyskuntien läheisyydessä esim. Pohjanlahden rannikolla on sorasta ja hiekasta puutetta, toisaalta huomattavat esiintymät itä- ja pohjois-Suomessa jäävät vähäisen paikallisen tarpeen johdosta suurimmaksi osaksi koskemattomiksi. Voimakkain maankamaran aineiden kaivutoiminta kohdistuu Salpausselkävyöhykkeeseen, jonka vaikutuspiiriin kuuluu lukuisia taajaväkisiä yhdyskuntia.

Irtonaisia maa-aineksia kaivetaan Suomessa vuoden 1970 tilastojen sekä arvioiden mukaan vuosittain n. 60 milj. m³, josta soran ja hiekan osuus on n. 50 milj. m³. Noin puolet tästä määrästä on peräisin harjumuodostuksista. Soran ja hiekan kulutus on tällä kertaa henkeä kohden jo yli 10 m³ vuodessa. Vilkas rakennustoiminta ja siinä erityisesti viime vuosina noususuunnassa oleva talonrakentaminen ovat lisänneet soran ja hiekan käyttöä niin, että vuosittaiseksi lisäykseksi on arvioitu 15 %.

Määrältään huomattavin osa sorasta ja hiekasta käytetään tien-, talon- tai muiden rakenteiden rakentamiseen. Valtion ylläpitämien yleisten teiden rakentamiseen käytetään tällä kertaa vuosittain n. 20 milj. m³ soraa ja hiekkaa sekä näiden kunnossapitoon vastaavasti n. 8 milj. m³. Betonin ja muurauslaastin valmistamiseen käytetään vuosittain n. 9 milj. m³ hiekkaa. Rautateiden rakentamiseen tarvitaan vuosittain n. 0,5 milj. m³ soraa sekä arvioidusta kokonaismäärästä puuttuvat 12,5 milj. m³ otetaan yksityisten ja kunnan teiden sekä katujen rakentamiseen ja erilaiseen kotitarve-ym. käyttöön.

Kuva 4 (3). Kaivualueiden maastoleikkauksissa voidaan havainnollisella tavalla tutustua jääkauden muovaaman maaperän rakenteeseen. On toivottavaa, että joitakin geologisesti mielenkiintoisia leikkauksia voitaisiin asianmukaisesti suojattuina säilyttää opetuskohteina.



Teiden lisääntyvä kestopäällystäminen aiheuttaa niiden kunnossapitoon tarvittavien materiaalmäärien pienenemisen. Toisaalta on kuitenkin todettava, että kunnossapitomateriaalin tarve lisääntyy sitä mukaa kun kasvava liikenne vaatii tehokkaampia kunnossapitotoimenpiteitä ja päällysrakenteiden uusimista teillä. Maa-ainesten kulutuksessa on otettava huomioon myös teiden ja katujen talvihiekoituksessa liukkauden torjumiseksi käytettävä materiaali. Uudenaikaisen metsätalouden vaatimat metsätiet lisäävät omalta osaltaan soran ja hiekan käyttöä.

2. Kaivutoiminnasta aiheutuvat haitat

Maiseman- ja luonnonsuojelun kannalta maa-ainesten ottaminen tuo mukanaan haittoja, joista useita voidaan kuitenkin lieventää tai kokonaan torjua suunnittelulla tai muilla toimenpiteillä.

- Maa-ainesten ottaminen aiheuttaa sekä kaivuaikana että sen päätyttyä maisemakuvaa rumentavia jälkiä ("tilapäinen maisemavahinko"). Epäkohtaa lisää se, että kaivualueita käytetään toisinaan kaikenlaatuisten jätteiden kaatopaikkana. Maiseman kannalta erityisen haitallista on liikenteestä poistettujen ajoneuvojen sijoittaminen käytöstä poistetuille kaivualueille. Toisaalta näille alueille joutuvat pienetkin jäteöljymäärät helposti pilaavat pohjavettä.
- Maankamaran ainesten kaivu merkitsee tavallisesti alkuperäisen maiseman lopullista tuhoutumista ("pysyvä maisemavahinko"). Tämä on erityisen haitallista silloin kun alkuperäinen luonnonmaisema on ollut maisemallisesti arvokas.
- Maa-ainesten ottamisen seurauksena on joissakin tapauksissa arvokkaiden geologisten esiintymien menetys.
- Kaivutoiminta tuhoaa usein ulkoilualueena merkittävää maastoa.
- Harjujen ollessa kyseessä niiden käyttö kaivutoimintaan aiheuttaa alueen pienilmastolle muutoksia vähentäen mm. tuulisuojaa harjua ympäröivällä peltoalueella.
- Maa-ainesten ottaminen voi katkaista pohjaveden kulun harjussa sekä aiheuttaa sen saastumisen. Harjujen ylimpien osien käyttö materiaalin ottamiseen vaikuttaa harvemmissa tapauksissa pohjaveteen.

3. Miten harjujen käyttöä maa-ainesten ottamiseen voidaan vähentää?

Materiaalin valinta käyttötarkoituksen mukaan: Harjumuodostumien käyttöä materiaalin ottamiseen voidaan vähentää sillä, että korkealuokkaista harjusoraa ja -hiekkaa käytetään ainoastaan niitä välttämättä vaativiin tarkoituksiin. Paras maa-aines käytetään esim. betonin valmistukseen sekä teiden päällysrakenteiden rakentamiseen, kun taas laadultaan huonompia maa-aineksia käytetään täytemaana. Kaikki materiaaliesiintymässä olevat maa-ainekset pyritään käyttämään hyväksi. Myös kivet ja lohkareet otetaan talteen ja murskataan.

Parempilaatuisia maa-aineksia voidaan tämän lisäksi säästää esim. stabi-loimalla alempiluokkaista materiaalia tai käyttämällä heikompileatuisia maa-aineksia sellaisiin rakenneosiin, joissa rakennevaatimukset sen sallivat.

Vedenalainen kaivu: Jotta esiintymässä oleva materiaali voitaisiin käyttää kokonaan hyväksi, tulisi kaivu pyrkiä soveltuviin osiin aluetta ulottamaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Tätä materiaalinottomahdollisuutta on maasamme käytetty suhteellisen harvoissa tapauksissa hyväksi. Syynä tähän ovat olleet vedenalaisen kaivun jonkin verran korkeammat kustannukset sekä epätietoisuus siitä, mitä vaikutuksia vedenalaisella maankamaran ainesten ottamisella on pohjaveteen.

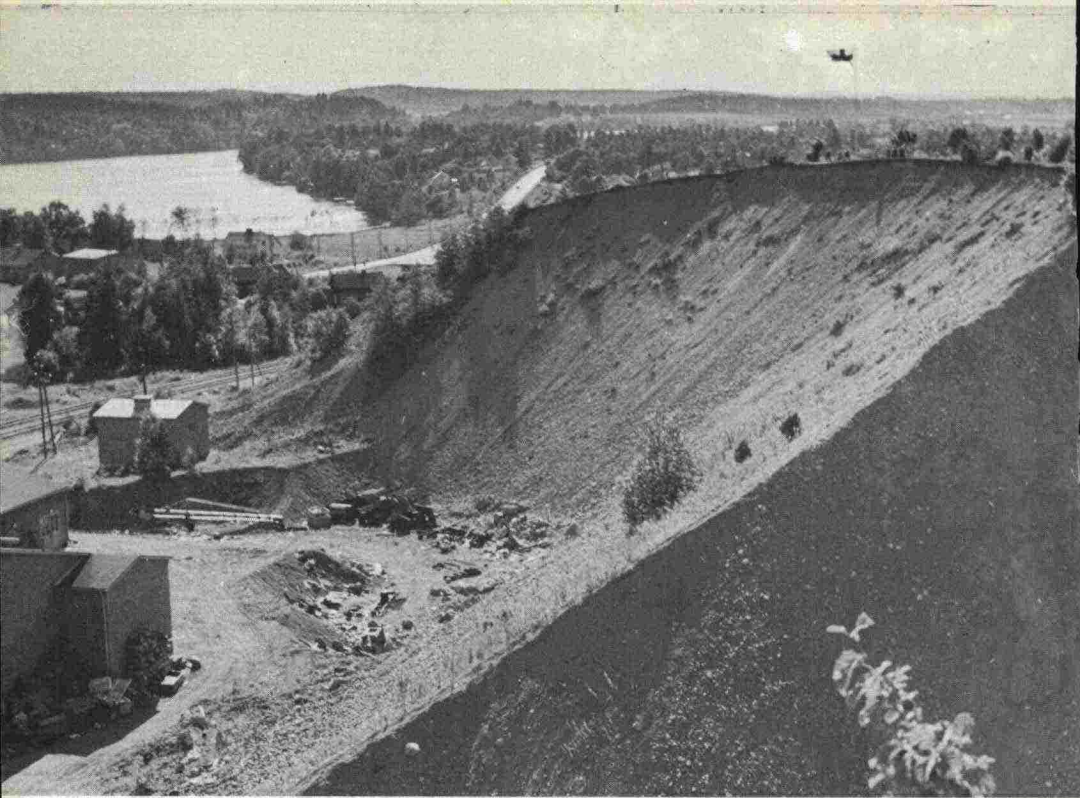
Muu kuin harjusora: Siellä, missä on saatavissa materiaalia muualta kuin harjuista, olisi tätä mahdollisuutta pyrittävä käyttämään hyväksi. Näin tapahtuukin useilla alueilla, missä jääkauden lajittelemia maa-aineksia ei ole saatavissa. Niillä seuduilla, joilla esiintyy harjuja, harjusoran sijasta käytettyjen materiaalien kuten esim. kallion käsitteleminen tulee kalliimmaksi kuin soran käyttö. On otettava kuitenkin huomioon, että joillakin seuduilla tämä materiaalin kallistuminen tapahtuu ennemmin tai myöhemmin harjusoran loppuessa joka tapauksessa kohtuullisen ajomatkan etäisyydeltä. Nyt tapahtuva materiaalin rajoittamaton ottaminen harjumuodostumista merkitsee useilla seuduilla maisemallisten samoin kuin taloudellisten arvojen lyhytnäköistä hyväksikäyttöä tulevia sukupolvia ajattelematta.

Harjusoran ja -hiekan asemasta voidaan käyttää esim. seuraavia materiaaleja:

Murske: Kalliosta murskatulla materiaalilla tulee olemaan rakennusteollisuudessa yhä paremmat tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet korvata harjusora. Mm. tienrakennuslalla murskausta käytetään lisääntyvässä määrin siten, että tielinjalta saatu kalliolouhe murskataan tai käytetään sellaisenaan tienrakennusmateriaaliksi.

Vedenalainen materiaali: Soran ja hiekan ottamista meren tai järvien pohjalta olisi pyrittävä tutkimaan tähän asti suuremmassa määrin. Eräissä tapauksissa vedenalainen kaivu saattaa tulla halvemmaksi kuin materiaalin ottaminen kuivalta maalta. Myöskin vedenalaisessa kaivussa saattaa esiintyä haitallisia ilmiöitä, joiden arvioiminen tuottaa vaikeuksia. Vesialueiden pohjasta tapahtuva maa-ainesten ottaminen voi johtaa esim. lisääntyvään vesistön rantojen syöpmiseen, vedenvirtauksen muutoksiin, veden samentumiseen sekä häiriöihin kalakannassa. Edellä mainittujen haittojen ehkäisemiseksi on vedenalainen kaivu pyrittävä suunnittelemaan huolellisesti monipuoliseen asiantuntemukseen perustuen.

Moreeni: Moreenista saadaan pesemällä siitä pois hienorakeiset maalajit, savi ja hiesu, korkealuokkaisen materiaalin vaatimukset täyttäviä maa-aineksia. Materiaali on kuitenkin tällä menetelmällä käsiteltynä yleensä huomattavasti kalliimpaa kuin harjusora, mistä syystä menetelmä tulee kysymykseen vain poikkeustapauksissa. Teknisistä ominaisuuksista riippuen moreenia voidaan kuitenkin käyttää täytemaana ilman että sitä tarvitsee millään tavalla käsitellä.



Kuva 5 (6). Kaivualueiden luiskat jätetään tavallisesti liian jyrkiksi, jolloin niihin ei pääse juurtumaan aluetta peittävää kasvillisuutta.

4. Missä maankamaran aineiden ottamista tulee pyrkiä välttämään?

Ympäristönsuojelun kannalta laajakantoisin ratkaisu maankamaran aineiden ottamisessa tehdään silloin kun päätetään siitä, käytetäänkö jotakin aluetta kaivutoimintaan vai ei. Mikäli taloudelliset, tekniset tai muut tekijät eivät ratkaisevalla tavalla vaikuta jonkun alueen käyttämiseen kaivualueena, tulee maaperän kaivamis- ja louhimistoimintaa pyrkiä välttämään mm. seuraavissa tapauksissa:

- Erityisen luonnonkauniilla paikoilla.
- Asutuksen tai yleisen tien, rautatien sekä vesitien välittömässä läheisyydessä niin, että materiaalinottoa paikka näkyy maisemaa rumen-tavasti asutusalueelle tai yleiselle kulkuväylälle.
- Sekä asutuskeskusten läheisyydessä että asuttamattomalla seu-dulla sijaitsevilla yleisillä ulkoilualueilla.
- Matkailullisesti merkittävillä paikoilla.

- Geologisesti merkittävillä alueilla, jollaisia ovat mm. maisemallisesti arvokkaat pitkittäis- ja poikittaisharjut, muinaisrannat, dyynit, harjukot, kurut sekä harvinaiset mineraaliesiintymät, samoin kuin alueilla, joilla on muuta luonnontieteellistä tai metsänhoidollista merkitystä.
- Esihistoriallisesti ja historiallisesti merkittävillä paikoilla.
- Vedenottamoiden suojavyöhykkeellä.
- Vesistöjen maisemallisesti merkittävillä ranta-alueilla.
- Maisematilan reuna-alueella, esim. peltoalueen reunassa, joka on näkyvissä laajalle ympäröivään maastoon.
- Alueilla, missä saatavat materiaalmäärät ovat suhteellisen vähäisiä maa-ainesten ottamiseen käytettyyn pinta-alan nähden.

5. Mistä maankamaran aineksia tulee pyrkiä ottamaan?

Maankamaran aineksia tulee pyrkiä ottamaan sieltä, missä kaivutoiminnasta on vähiten haittaa ympäristölle. Materiaalin ottaminen tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä ohjaamaan mm. seuraaville alueille:

- Kaivualueet, joissa maa-ainesten ottaminen on vielä kesken. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon, ettei materiaalin ottamista jatketa ympäristölle haitallisella tavalla sellaisilla paikoilla, joita on lueteltu edellä. Jatkettuun materiaalin ottamiseen tulee pyrkiä yhdistämään myös aikaisemmin käytössä olleen kaivualueen osan maisemanhoito-toimenpiteet.
- Alueet, jotka eivät näy asutukselle, yleisille teille, rautateille tai vesiteille.
- Vedenalaiset esiintymät.

6. Kaivalueiden sijainti maastossa.

Kaivalueiden sijainti maastossa määräytyy useimmissa tapauksissa jo alueellisen sijoittumisen yhteydessä. Niistä näkökohdista, jotka koskevat nimenomaan maastollisia tekijöitä maankamaran aineksen ottamisessa, mainittakoon mm. seuraavat:

Materiaalin ottaminen tulee pyrkiä suorittamaan maastossa niin, ettei kaivalue näy asutusalueelle, yleiselle kulkuväylälle tai maisematilaan. Tämä merkitsee sitä, että edellä mainituille alueille näkyvät maastokohdat säilytetään koskemattomina niin, että esim. korkeuseroiltaan vaihtelevassa maastossa maa-ainesten ottaminen tapahtuu takarinteestä.

Maaston korkeimpien kohtien käyttöä maankamaran aineksen ottamiseen tulee pyrkiä välttämään siitä syystä, että nämä yleensä näkyvät laajalle ympäröivään maastoon.



Kuva 6 (2). Maisemallisesti soveltuviin maastokohtiin keskitetyllä kaivutoiminnalla saavutetaan huomattavia ympäristönsuojelu- samoin kuin myös taloudellisia etuja.

7. Keskitetty maankamaran aineiden ottaminen

Keskitetyllä maankamaran aineiden ottamisella tarkoitetaan sellaista kaivutoimintaa, missä materiaalin ottaminen tapahtuu yhtenäiseltä, pinta-alaltaan yleensä laajalta kaivutoimintaan soveltuvalta alueelta. Keskitetystä kaivutoiminnasta on mm. seuraavia etuja:

- Ympäristönsuojelun kannalta erityisen haitallinen esiintymäalueen pirstoutuminen useihin pieniin ottopaikkoihin voidaan estää. Kaivun pirstoutumisesta muodostuu tavallisesti huomattava maisemallinen epäkohta ottaen huomioon, että vain osa materiaaliesiintymästä on käytetty kaivutoimintaan.
- Materiaaliesiintymän kaikki maälajit — myöskin kivet ja lohkareet — voidaan yleensä käyttää tarkoituksenmukaisella tavalla hyväksi.
- Materiaalin ottaminen tapahtuu tehokkaan koneistuksen avulla nopeasti määrätyllä kaivualueen osalla. Toisaalta kaivutoiminnan nopeutta säätelee materiaalin kysyntä.
- Kaivualueiden kunnostaminen voidaan maa-ainesten ottamisen päätyttyä suorittaa annettujen määräysten puitteissa nopeammin ja tehokkaammin kuin jos kunnostustyöt jouduttaisiin tekemään useilla pienillä erillisillä alueilla.

Keskitettyyn maankamaran ainesten ottamiseen voidaan yleensä ryhtyä sillä edellytyksellä, että kaivu voidaan suorittaa kaivutoimintaan tarkoitettulla alueella kokonaissuunnitelman puitteissa. Tämä edellyttää sitä, että alueen eri maanomistajat muodostavat liittymän, jonka turvin materiaalin ottaminen voi tapahtua tarkoituksenmukaisella tavalla. Samalla muodostetaan suunnitteluuyksikkö, jolloin suunnitelmat myös ympäristönsuojelun kannalta voidaan laatia paremmin tuloksin, kuin jos ne laadittaisiin kiinteistökohtaisesti.

Edellä mainitulla järjestelyllä saavutetaan merkittäviä etuja ei ainoastaan ympäristönsuojelun kannalta vaan myös maa-ainesten taloudellista hyväksikäyttöä ajatellen. Nykyisen käytännön mukaan maa-ainesten ottaminen tapahtuu tavallisesti niin, että vierekkäin sijaitsevien kaivualueiden väliin jää harjanteita, joiden maa-aines jää tavallisesti käyttämättä. Tämän laatuaset kaivutoiminnan jäljet estävät alueen myöhemmän käytön tarkoituksenmukaisella tavalla, minkä lisäksi ne saattavat aiheuttaa sortumia tai muuta vaaraa. Syynä edellä mainittujen epäkohtien syntymiseen on yleensä rinnakkaisten hankkeiden toteuttaminen toisistaan riippumatta sekä sattumanvaraisesti.

Keskitettyyn kaivutoimintaan tarkoitetuille alueille tulisi ehdotetun käytännön mukaan laadittavaksi koko toiminta-aluetta peittävä kaivusuunnitelma, johon liittyvät suunnitelmat ja ohjeet kaivualueiden maisemanhoitotoimenpiteistä. Siinä tapauksessa, että maanomistajat lainsäädäntöteitse velvoitetaan laatimaan hankkeestaan kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmat, saattaa tämä johtaa siihen, että kiinteistöjen omistajat ryhtyvät yhteistoimintaan.

8. Vedenalainen kaivu

Sellaisissa tapauksissa, joissa maankamaran ainesten kaivualueilla esiintyy runsaasti korkealuokkaista materiaalia pohjavesipinnan alapuolella, saattaa kysymykseen tulla vedenalainen kaivu. Järviköyhillä sekä vesistöiltään saastuneilla seuduilla voivat kaivualueille rakennetut tekojärvet olla virkistysalueina tarpeellisia. Suomessa on maa-ainesten ottamista pohjavesipinnan alapuolelta harjoitettu vain vähäisessä määrin mm. siitä syystä, ettei tuneta riittävästi vedenalaiseen maa-ainesten ottamiseen käytettäviä menetelmiä eikä sen etuja ja haittoja.

Vedenalaisen kaivun ympäristönsuojelun kannalta merkittävänä etuna voidaan pitää sitä, että kaivutoiminta saadaan rajoittumaan keskitetylle alueelle. Koska edellä mainitun laatuaisessa kaivutoiminnassa pelätään yleensä pohjaveden saastumista, ei vedenalaista materiaalin ottamista ole laajemmassa mitassa harjoitettu. Tässä yhteydessä on kuitenkin pantava merkille se, että pohjavesipinnan korkeudella sekä sen alapuolella tapahtuva maa-ainesten ottaminen on veden saastumisvaaran vuoksi kiellettyä ainoastaan pohjavedenottamoiden alueella sekä näiden lähi- ja kaukosuojavyöhykkeillä. Muissa tapauksissa vedenalainen maa-ainesten kaivu on yleensä sallittua. Näissäkin tapauksissa on tietenkin pidettävä huolta siitä, ettei vesi pohjavesijärvessä pääse saastumaan.

Koska maankamaran ainesten kaivualueille tarkoitujen pohjavesijärvien rakentaminen on monitahoinen sekä kaivutekninen että maisemanhoidollinen kysymys, on hankkeet pyrittävä suunnittelemaan huolellisesti. Siinä tapauksessa, että pohjavesijärvi on tarkoitettu yleiseen virkistyskäyttöön esim. uima- tai kalastuspaikaksi, on alueen maisemanhoitoon pyrittävä kiinnittämään erityistä huomiota siten, että alueelle laaditaan maisemanhoitosuunnitelma.

Pohjavesijärviä virkistyskäyttöön suunniteltaessa tulee vesialue pyrkiä muodostamaan riittävän laajaksi sekä syväksi. Veden puhtaana pysymisen sekä vesialueella oleskelun viihtyisyyden takia on kaivualueille tarkoitettut tekojärvet syytä pyrkiä muodostamaan pinta-alaltaan mieluummin useampien hehtaarien laajuisiksi.

Kuva 7 (4). Maankamaran aineksia voidaan ottaa myös pohjavesipinnan alapuolelta siellä, missä pohjavesivarastoja ei käytetä veden hankintaan. Seuduilla, joilla sora- ja hiekkavarat ovat luonnostaan vähäiset tai joilla ne alkavat loppua, vedenalainen kaivu muodostuu välttämättömäksi.



9. Kaivualueiden myöhempi käyttö

Maankamaran ainesten kaivutoiminnan tuloksena on usein maaperässä syvennys, joka sopivilla maisemanhoitotoimenpiteillä tavallisesti saadaan sovitetuksi ympäröivään maastoon luontevalla tavalla, mutta jolle ei niinkään helposti löydy sopivaa käyttöä. Maa-ainesten ottamiseen käytettyjä alueita voidaan kuitenkin asianmukaisesti muotoiltuina sekä kunnostettuina käyttää erilaatuisiin toimintoihin. Kaivualueille voidaan järjestää esim. leikkikenttiä ja tiloja erilaisille urheilulajeille, kuten esim. jalkapallo- ja jääkiekkokenttiä, juoksuratoja sekä moottoripyörä- että urheiluratoja. Viimeksi mainitut soveltuvat erityisesti sijoitettavaksi kaivualueille, missä korkeat luiskat toimivat tehokkaana melusuojana. Moottoriurheiluratojen tullessa kysymykseen, on huolehdittava kuitenkin siitä, että pohjaveden suojelemiseksi ryhdytään riittäviin toimenpiteisiin. Tämän lisäksi voidaan kaivualueille rakentaa hiihtomäkiä sekä pujottelurinteitä. Järviköyhillä alueilla samoin kuin siellä missä luonnolliset vesistöt ovat saastuneet, saattavat vedenalaisen kaivun ollessa kysymyksessä tekojärvet olla uima- sekä kalastuspaikkoina tarpeellisia.

Edellä mainittujen alueiden rakentamiseen tarvitaan kuitenkin useimmissa tapauksissa tavallista laajempia maisemanhoitotoimenpiteitä. Silloin kun edellä luetellun kaltaisia alueita suunnitellaan rakennettaviksi, tulee maisemahoidollisiin näkökohtiin kiinnittää erityistä huomiota.

Kaivualueita voidaan käyttää myös talon- ja tienrakennustoiminnassa syntyneiden ylijäämämassojen sijoituspaikkana, mikä tekee joissakin tapauksissa mahdolliseksi alkuperäisten maastonmuotojen uudelleenrakentamisen. Ylijäämämassojen sijoittamisesta kaivualueille on pyrittävä laatimaan maan- täyttö- ja maisemanhoitosuunnitelmat. Vesiensuojelu- ja terveydenhoitomääräysten mukaan maankamaran kaivualueiden täyttäminen ei saa tapahtua sellaisilla massoilla, jotka saattavat saastuttaa pohja- tai pintavettä.

III KAIVUTOIMINNAN SUUNNITTELU

1. Suunnittelun tarkoitus ja suunnittelomaljit

Maankamaran ainesten kaivun suunnittelussa on lähdettävä siitä, että sora ja hiekka ovat tärkeitä raaka-aineita erilaatuisessa rakennustoiminnassa etenkin talon- ja tienrakennuksessa. Tämän vuoksi ei voida ottaa käytäntöön sellaisia järjestelyjä, jotka vaikeuttavat maankamaran ainesten riittävää saantia. Pääongelmana on se miten maankamaran ainesten ottaminen voidaan suorittaa niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän vahinkoa ja häitää muulle maankäytölle ja ympäristölle.

Jotta kaivutoiminta voisi tapahtua siten, että siinä tulee otetuksi huomioon käytännöllis-taloudellisten näkökohtien lisäksi myös ympäristönsuojelunäkökohdat, tarvitaan kaivutoiminnassa suunnittelua.

Maankamaran ainesten taloudellisen ja tarkoituksenmukaisen hyväksikäytön kannalta materiaalesiintymät jo tavallisesti inventoidaan niissä olevien käyttökelpoisten maa-ainesten määrän sekä laadun perusteella. Esiintymien maankäytön sekä erityisesti niiden ympäristönsuojelun kannalta ei tämä yleensä ole riittävän laajapohjainen selvitys, vaan materiaalesiintymien tutkimuksissa tarvitaan myös ympäristönsuojelunäkökohtien huomioinnista. Teknis-taloudellinen suunnittelu liittyneenä maankäytön ja ympäristönsuojelun tutkimukseen voivat vasta yhdessä ohjata maankamaran ainesten kaivutoimintaa eri osapuolia ja vaatimuksia tyydyttävällä tavalla.

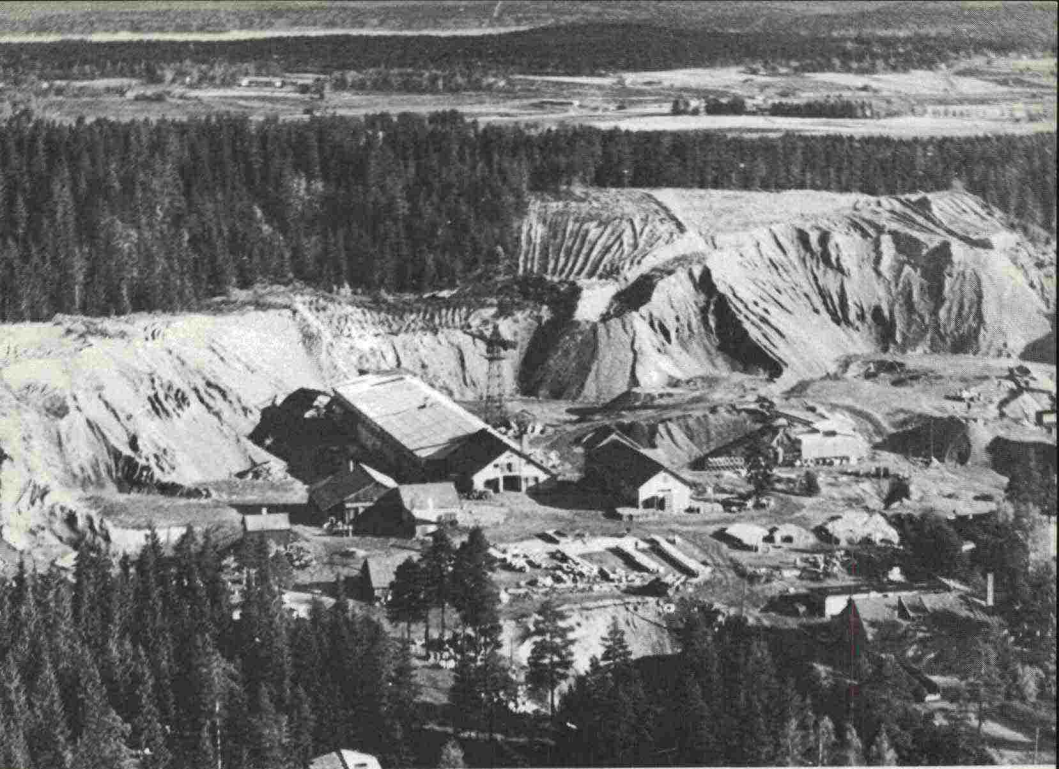
Maankamaran ainesten esiintymien maankäyttöä sekä ympäristönsuojelua ja -hoitoa koskeva suunnittelu voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: 1. inventointiin, 2. maankäytön suunnitteluun sekä 3. kaivun ja maisemanhoidon suunnitteluun. Inventointi on perustutkimus, jonka pohjalta laaditaan esiintymäalueiden maankäyttösuunnitelma. Maankäyttösuunnitelmassa osoiteuille kaivualueille laaditaan kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmat.

2. Inventointi

Maankamaran ainesten esiintymien ympäristönsuojeluun tähtäävä inventointi on perusselvitys, jossa esiintymät luokitellaan ympäristönäkökohtien perusteella. Inventoinnin tarkoituksena on ensisijaisesti selvittää mitkä esiintymäalueet joko luonnon- tai kulttuurimaiseman kannalta ovat niin arvokkaita, ettei maankamaran ainesten kaivua voida niissä ympäristönsuojelusyistä sallia. Toisaalta inventointi on perustana kaivutoiminnan suunnittelun jatkotoimenpiteille.

Inventointi on tarkoituksenmukaisinta suorittaa seutukaavan laatimisen yhteydessä. Jo valmistuneissa tai valmisteilla olevissa seutu- ja runkokaa-voissa kuuluu sora- ja hiekkavarojen määrää sekä laatua koskeva inventointi tavallisesti seutukaavan tutkimusohjelmaan. Esiintymien käyttöön oleellisesti liittyvä ympäristönsuojeluinventointi ei ole kuitenkaan tähän mennessä saanut riittävää huomiota osakseen. Luonnon- ja maisemansuojeluun tähtäävä inventointi on suoritettu Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Satakunnan (Kokemäki-jokilaakso) Itä-Uudenmaan ja Helsingin seutukaavassa sekä osalla Keski-Suomen lääninä.

Sora- ja hiekkasesiintymien ympäristönsuojelua koskeva inventointityö on tarkoituksenmukaisinta suorittaa geologian, luonnonmaantieteen sekä maisemansuojelun ja -hoidon asiantuntijoiden toimesta. Koska esiintymäalueilla on maankäytössä otettava edellä mainittujen näkökohtien lisäksi huomioon myös muita tekijöitä kuten esim. rakennus- ja ulkoilutoiminta, vesihuolto, muinaisjäännökset, yms., on mahdollisimman monipuolisen selvityksen aikaansaamiselle edullista, että työssä neuvotellaan tutkimusta sivuavien alojen edustajien kanssa.



Kuva 8 (6). Siellä missä kaivualueille tai näiden välittömään läheisyyteen on sijoittunut teollisuutta, asutusta, yms., on alueiden maisemanhoitoon pyrittävä kiinnittämään erityistä huomiota.

Ympäristönsuojelua koskevassa inventoinnissa otetaan huomioon mm. seuraavat näkökohdat sekä itse esiintymäalueella että sen lähimmässä ympäristössä:

- Käyttökelpoisten esiintymien sijainti sekä laajuus, syntyhistoria, muoto, tieteellinen arvo sekä merkitys opetuskohteena.
- Käytössä olevien esiintymien sijainti sekä laajuus.
- Kasvillisuus esiintymäalueella, mikäli tämän laatuinen tutkimus katsotaan tarpeelliseksi.
- Talonrakennustoiminta esiintymäalueella, olemassa oleva ja suunnitteilla oleva tiestö sekä viljelyalueet.
- Olemassa olevat sekä suunnitellut pinta- ja pohjavesiesiintymät tarpeellisine suoja-alueineen.
- Olemassa olevat tai suunnitellut vapaa-ajanviettoalueet. Esiintymä-alueiden arvo ulkoilualueina.

- Esiintymien merkitys maisemakuvan kannalta ottaen huomioon esiintymien vaikutuksen tie-, vesistö- ja asutusmaisemaan. Näkyvät sekä esiintymän ulkopuolisesta maastosta että itse esiintymäpaikalta ympäröivään maastoon katsottuna.
- Mahdolliset muinaisjäännökset sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset.

Luokitus

Maankamaran ainesten esiintymien ympäristönsuojelua koskevassa inventoinnissa voidaan käyttää esim. seuraavaa yleisperiaatteiltaan jo käytössä olevaa luokitusta. Luokitukseen sisältyy lupa- ja ilmoitusvelvollisuuden osalta ehdotuksia, jotka edellyttävät lainsäädäntöä.

Luokka I A Maankamaran ainesten esiintymät, joita jo joko luonnonsuojelu- tai muinaismuistolain nojalla rauhoitettuina tai jostakin muusta syystä esim. rakennettuina alueina ei voida enää käyttää kaivutoimintaan.

Luokka I B Maankamaran ainesten esiintymät, joilla kaivu- ja rakentamistoimintaa ei sallita ympäristönsuojelusyistä. Alueista on pyrittävä muodostamaan luonnon- tai maisemansuojelualueita.

Luokka II Maankamaran ainesten esiintymät, joilla kaivutoiminta sallitaan lupa-anomuksen perusteella. Alueilla noudatetaan erityisten luonnon- tai maisemallisten olosuhteiden, muinaismuistokohteiden, vesihuollon tai jonkun muun näkökohdan johdosta määrättyjä rajoituksia ja suojelutoimenpiteitä.

Luokka III Maankamaran ainesten esiintymät, joiden käyttö kaivutoimintaan sallitaan ennakolta tehdyn ilmoituksen perusteella. Kaivutoiminnassa noudatetaan kaavoittamisessa ja maankamaran ainesten ottamisesta annettuja yleisiä säädöksiä ja ohjeita sekä mahdollisia suoja-aluevarauksia. Kaivualueet siistitään kaivutoiminnan päätyttyä.

3. Maankäyttösuunnitelma

Inventoinnin pohjalta laaditun maankamaran ainesten esiintymien maankäyttösuunnitelman tarkoituksena on osoittaa maankäyttö esiintymäalueella siten, että kaikki maankäytöstä kilpailevat toiminnot, erilaiset vaihtoehdot sekä ympäristönsuojelu tulevat huomioonotetuiksi.

Maankäyttösuunnitelmassa osoitetaan maa-alueet esiintymäalueilla mm. soran ja hiekan ottamiseen, talon- ja tienrakentamiseen, maa- ja metsätalouteen, pohjaveden hankintaan, ulkoilu- ja virkistyskäyttöön, maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suojeluun tai muuhun toimintaan, johon esiintymäalueella ilmenee tarvetta.

Maankäyttösuunnitelma perustuu esiintymien inventointiin sekä siinä käytettyyn ympäristönsuojeluluokitukseen. Suunnittelu koskee ensi sijaisesti sora- ja hiekkaesiintymiä, mutta myös niille alueille, joilta otetaan huomattavia määriä kiveä, savea tai turvetta, laaditaan maankäyttösuunnitelmat.

Maankäyttösuunnitelma laaditaan, mikäli esiintymäalueella ilmenee useampia toimintoja, maankamaran ainesten esiintymien inventoinnissa osoitettuihin II ja III luokan kohteisiin. Kaava-alueilla suunnittelu suoritetaan yleis-, asema- ja rakennuskaavan laatimisen yhteydessä ja kaava-alueiden ulkopuolella erillisenä suunnitelmana.

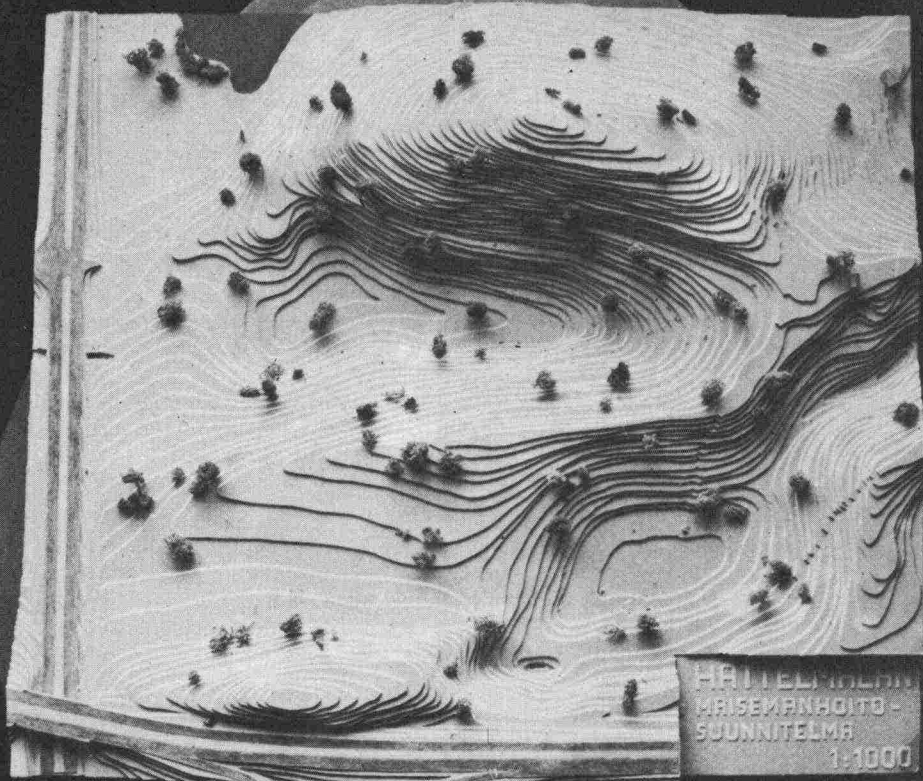
Esiintymien maankäyttösuunnittelu edellyttää ympäristönsuojeluun perustuvan inventoinnin lisäksi käyttökelpoisten maankamaran ainesten määrien ja laadun tutkimusta sekä käyttöennusteita. Suunnitelmassa selvitetään edellä mainittujen näkökohtien lisäksi vielä maanomistusolosuhteet.

4. Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma

Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmassa osoitetaan miten maankamaran ainesten kaivu kullakin kaivualueella suoritetaan taloudellisella, käytännöllisellä sekä ympäristönsuojelun ja -hoidon kannalta tyydyttävällä tavalla, ja miten kaivualue materiaalin ottamisen päätyttyä kunnostetaan.

Yhdistetty kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma sisältää yksityiskohtaiset ohjeet maankamaran ainesten ottamisesta maankäyttösuunnitelmassa kaivutoimintaan suunnitelluilla alueilla sekä ohjeet ympäristönsuojelusta ja maisemanhoidosta kaivutoiminnan aikana samoin kuin myös kaivutoiminnan päätyttyä.

Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma laaditaan II inventointiluokan kaivuhankkeisiin tai muihin kohteisiin, joissa tarvitaan erityistä kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmaa. Koska edellä mainitun suunnitelman laatimisella pyritään siihen, että maankamaran ainesten ottaminen tapahtuu ympäristöä suojelevalla tavalla, ei se yleensä ole tarpeellinen III luokan kohteissa. Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma liitetään II luokan esiintymäalueilla vaadittavaan kaivuhankkeen lupa-anomukseen. Yksityiskohtaiset kaivualuetta koskevat maaperätutkimukset suoritetaan tavallisesti kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelman laatimisen yhteydessä.



Kuva 9. Kaivualueiden maastonmuotoilun suunnittelussa ja ympäristöön sovittamisessa ovat maastomallit usein välttämättömiä. Hattelmalan harjun kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma, Lauri Ruippo.

Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelman tarkoituksena on:

- Antaa ohjeet materiaalin ottamisesta taloudellisella sekä työtekni-
sesti tarkoituksenmukaisella tavalla.
- Ohjata maankamaran ainesten ottamista kaivualueella niin, että
kaivutoiminnan haittavaikutukset ympäristölle jäävät mahdolli-
simman vähäisiksi.
- Antaa ohjeet ympäristönsuojelusta ja -hoidosta kaivutoimintaan
ryhdyttäessä, sen aikana sekä materiaalin ottamisen päätyttyä.
- Kaivusuunnitelman osalta luoda perusta maankamaran ainesten
ottamisen päätyttyä suoritettaville kaivualueen kunnostamiseksi
tarkoitetuille maisemanhoitotoimenpiteille.
- Maisemanhoitosuunnitelman osalta antaa ohjeet kaivutoiminnan
päätyttyä suoritettavista maisemanhoitotoimenpiteistä.
- Selvittää kaivualueen käyttö kaivutoiminnan päätyttyä.

Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma olisi pyrittävä esiintymäalueella laatimaan siinä laajuudessa, että siitä olisi arvosteltavissa koko kaivutoimintaan tulevalla alueella esiintyvien maankamaran ainesten ottaminen taloudellisesti ja teknisesti tarkoituksenmukaisella tavalla ottaen huomioon ympäristönsuojelu ja -hoidonäkökohdat. Tähän olisi pyrittävä siitä huolimatta, että suunnitelmien laatiminen sellaisessa laajuudessa tulisi koskemaan kahta tai useampaa maanomistajaa.

Varsin monessa tapauksessa käyttökelpoisten maa-ainesten esiintymät sijaitsevat useampien kiinteistöjen alueella niin, että ympäristönsuojelun ja -hoidon kannalta hyväksyttävä ratkaisu voidaan saada aikaan ainoastaan kaikkien esiintymäaluetta hallitsevien kiinteistönomistajien yhteistoiminnan avulla. Tämän laatuissa tapauksissa olisi koko kaivutoimintaan tarkoitettulta alueelta pyrittävä laatimaan yhteinen kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma niin, että esiintymäalueen maanomistajat muodostavat suunnitteluyksikön.

Maisemallisesti tyydyttävään tulokseen pääsemiseksi on usein välttämätöntä, että kaivualueiden maisemanhoitotoimenpiteet suoritetaan yhtenäisen suunnitelman pohjalta. Maisemanhoidon toteuttaminen on myöskin kustannuksiltaan edullisempaa yhteisen suunnitelman ja toteuttamisen puitteissa järjestettynä, kuin jos kaivualueiden maisemanhoito suoritetaan kussakin kiinteistössä erikseen.

IV KAIVUTOIMINTAA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

1. Luonnonsuojelulaki

Vuonna 1923 annettu luonnonsuojelulaki, johon nykyinen käytäntö luonnon- ja maisemansuojelussa pääosiltaan perustuu, ei sisällä mitään säännöksiä maankamaran ainesten ottamisesta. Tämän puutteen korjaamiseksi on uuden luonnonsuojelulain valmistelussa (luonnonsuojelukomitean mietintö 1966:B 28 sekä luonnonsuojelutoimikunnan mietintö komiteanmietintö 1969:B 24) kiinnitetty huomiota maankamaran ainesten kaivutoimintaan. Ehdotuksissa uudeksi luonnonsuojelulain on maisemansuojelu ja siinä erityisesti kaivutoiminta saanut osakseen huomiota.

Maisemansuojelu- ja -hoitosäännöksiä maankamaran ainesten ottamisessa on jo muissa Pohjoismaissa otettu lainsäädäntöön. Ruotsin luonnonsuojelulaki uudistettiin vuonna 1965, jolloin ympäristönsuojelu ja -hoito saivat kaivutoiminnassa tuekseen tehokkaan lainsäädännön. Esitykset luonnonsuojelulain uudistuksista eivät kuitenkaan ole Suomessa vielä tähän mennessä johtaneet lain hyväksymiseen.

Riittävän parannuksen aikaansaamiseksi maankamaran ainesten kaivutoiminnassa ympäristönsuojelun suhteen on välttämätöntä, että myös Suomessa säädetään laki, jonka avulla kaivutoimintaa voidaan valvoa. Tällöin on otettava huomioon, että suomalaisen maiseman luonnonkauneudesta tunnetut harjat ovat myös kansallista omaisuutta, joiden suojelu on pyrittävä hoitamaan yhteiskunnallisena tehtävänä.



Kuva 10 (4). Materiaalin ottaminen tapahtuu usein tavalla, joka johtaa vaarallisiin työolosuhteisiin kaivualueella. Tämän laatuinen kaivualue on vaarana myös ulkopuolisille henkilöille. Kaivutoiminnassa noudatettavat turvallisuusmääräykset voisivat parantaa tilannetta.

2. Rakennuslaki

Ympäristönsuojelua voidaan voimassa olevan rakennuslain puitteissa kaava-alueella jossakin määrin valvoa. Yleis-, asema- ja rakennuskaava-alueilla on maankamaran ainesten ottaminen viranomaisten valvottavissa. Sitä vastoin näiden kaava-alueiden ulkopuolella, missä kaivetaan määrältään eniten maankamaran aineksia, ei kaivualueiden maisemansuojelu- ja hoitotähtäykseen voida kiinnittää huomiota lain antamien säännösten turvin. Tähän epäkohtaan voitaneen saada aikanaan parannusta koko valtakunnan aluetta peittävässä seutukaavoituksessa, jos seutukaavaliitot velvoitettaisiin kaavaa laadittaessa ensimmäisenä vaiheena suorittamaan virkistys- ja suoja-alueita koskevat aluevaraukset, joihin myös harjumuodostumat voidaan katsoa kuuluvan.

Kaikkien eri kaavamuotojen osalta kaavaa laadittaessa yleisenä periaatteena rakennuslaissa pidetään sitä, että luonnonsuhteiden puolesta arvokkaita alueita, mikäli mahdollista, suojellaan ja säilytetään. Kaavoissa voidaan antaa tarpeellisia määräyksiä siitä, että jotakin aluetta on sen sijainnin, luonnonkauneuden tai erikoisten luonnonsuhteiden kannalta suojeltava. Asemakaavan osalta laissa on erityisesti säännös siitä, että kaavassa voidaan määrätä luonnonsuojelun kannalta tarpeellisia erityisalueita (Rak

36 §), jollaisiin myös luonnonsuhteiltaan ja maisemaltaan arvokkaat harjut kuuluvat.

Rakennuslaissa on yleis-, asema- ja rakennuskaavan kohdalta annettu kieltoja ja rajoituksia, jotka koskevat kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- tai täyttötöytä, puiden kaatamista tai muita näihin verrattavia toimenpiteitä, jotka vaikeuttavat alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen tai turmelevat maisema- ja kaupunkikuvaa.

Lupa mainittuihin toimenpiteisiin on hankittava maistraatilta tai rakennuslautakunnalta. Kaavan laatimisen aikana sisäasiainministeriö voi määrätä yleiskaava-alueella enintään viideksi vuodeksi, asemakaava-alueella enintään kahdeksi vuodeksi, sekä lääninhallitus rakennuskaava-alueella enintään kahdeksi vuodeksi kerrallaan edellä mainittuja toimenpiteitä koskevan kiellon. Rajoitukset ja kiellot voidaan erityisistä syistä pidentää viisi- tai kaksivuotiskausiksi kerrallaan.

Edellä mainittujen rakennuslain säädösten turvin voidaan kaava-alueilla maankamaran ainesten ottamista valvoa. Kun kaavoissa voidaan antaa alueen käytön suhteen erityisiä yleis-, asema- ja rakennuskaavamääräyksiä, olisi tätä mahdollisuutta pyrittävä käyttämään hyväksi ympäristönsuojelun ja -hoidon edistämiseksi kaivutoiminnassa. Kaavamääräyksiin voidaan esim. merkitä, että jonkun maisemansuojelun kannalta tärkeän alueen käyttäminen maankamaran ainesten ottamiseen edellyttää ympäristönsuojelu- ja -hoitotähtökohtien huomioonottamista. Tämä puolestaan johtanee tavallisesti siihen, että hankkeen suorittaja laadituttaa asiantuntijalla kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmat.

Kuva 11 (2). Maankamaran ainesten kaivu suoritetaan tavallisesti ilman edeltä käsin laadittuja suunnitelmia, jolloin kaivualueet jäävät materiaalin ottamisen päätyttyä pysyväisesti rumentamaan maisemaa.



3. Vesilaki

Maankamaran ainesten kaivutoiminnassa on otettava huomioon myös vesilain 19. 5. 1961/264 säädökset pohjaveden suojelun osalta. Lain noudattamisessa tulevat kysymykseen sekä materiaalin ottaminen että kaivualueiden myöhempi käyttö. Maankamaran ainesten ottaminen tulee suositella siten, ettei pohjaveden saantia taikka sen puhtaanapysymistä vaaranneta. Kaivualueille ei myöskään saa materiaalin ottamisen päätyttyä sijoittaa sellaisia jätteitä, jotka saattavat aiheuttaa pohjavesiesiintymien pilaantumisen (ks. myös kohtaa pohjaveden suojelu!).

Vesilakiin sisältyvä pohjavesien pilaantumista koskeva kielto antaa hyvät mahdollisuudet pohjavesivarojen suojelemiseen. Lain mukaan voidaan pohjavedenottamolle määrätä suoja-alue, jolla on kiellettyä erilaatuinen pohjavesiä uhkaava toiminta, johon kuuluu mm. maankamaran ainesten kaivutoiminta (vesilaki 9 luku 20 §).

Ilman vesioikeuden lupaa ei saa ryhtyä sellaiseen toimenpiteeseen, — jolla tässä tarkoitetaan myös maa-ainesten ottamista sekä kaivualueiden myöhempää käyttöä —, että toisen kiinteistöllä mahdollisuus talousveden saamiseen tai erityisen antoisan pohjavesiesiintymän hyväksikäyttämiseen olennaisesti huonontuu tai jonkin pohjavettä ottavan laitoksen veden saanti vaikeutuu (vesilaki 1 luku 18 §).

Vesilaki kieltää erilaisten jätteiden sijoittamisen siten, että toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi niiden johdosta käy terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä muutoin voitaisiin käyttää, taikka että kysymyksessä oleva toimenpide pohjaveden laatua huonontamalla muuten loukkaa yleistä tai toisen yksityistä etua (vesilaki 1 luku 22 §). Pohjaveden suojelun järjestämiseksi laajemmissa puitteissa tarkoituksen mukaisella tavalla voi osoittautua tarpeelliseksi, että jonkin alueen osalta sovelletaan edellä mainittuja lievempiä määräyksiä. Lievemmat määräykset koskevat mm. alueita, joilla olevaa pohjavettä ei missään tapauksessa tulisi käyttää hyväksi. Lupaa pilaantumiskiellosta poikkeamiseen ei kuitenkaan voida antaa pohjaveden osalta (vesilaki 1 luku 22 §:n 2 momentti).

4. Muinaismuistolaki

Harjuissa sekä muussa hiekkapohjaisessa maastossa sijaitsevat muinaisjäännökset ovat etupäässä joko kivikautisia asuinpaikkoja tai esihistoriallisia kalmistoja. Ne sijaitsevat tavallisesti harjun tai mäen etelään viettävällä rinteellä. Kivikautisista asuinpaikoista ei ole maanpäällisiä merkkejä näkyvissä, mistä syystä ne pystytään paikallistamaan ainoastaan maankamaran ainesten kaivun yhteydessä.

Sora- ja hiekkaesiintymissä tavataan myös pronssi- ja rautakautisia kivi-
röykkiöitä tai -röykkiöryhmiä, joiden alla ja välissä saattaa lisäksi olla esihistoriallisia asuinpaikkakerrostumia. Röykkiöiden alla on tavallisesti hautapaikkoja. Muinaisjäännosalue koskee myös röykkiöiden välisiä alueita

ja niiden välitöntä ympäristöä. Rautakautiset haudat ja polttokalmistot voivat olla myös muutaman kymmenen cm:n syvyydessä maanpinnan alla ilman maanpäällisiä rakenteita, jolloin niistä ei ole selviä merkkejä näkyvissä.

Harjumaastossa ja varsinkin kalliopohjaisilla vuorilla, joiden alarinteet ovat sora- ja hiekkakerrosten peittämiä, saattaa olla esihistoriallisia linnavarustuksia. Maanpäällisinä merkkeinä linnavuoren varustuksista on tavallisesti säilynyt rinteitä kiertäviä vallituksia ja vallihautoja. Muinaismuistolaki rauhoittaa linnavuoren kokonaisuudessaan aina sen alatasannetta myöten, jonka johdosta maankamaran ainesten ottaminen linnavuoren alueella ei ole sallittua.

Muinaisjäännökset on rauhoitettu 17. 6. 1963/295 annetun muinaismuistolain nojalla. Lain mukaan muinaisjäännöksen hävittäminen tai peittäminen on kiellettyä. Laki rauhoittaa muinaisjäännöksen suoja-alueen kokonaisuudessaan ilman mitään erityistoimenpiteitä. Hyväkuntoiset muinaisjäännökset, esim. linnavuoret ja hyvin säilyneet asuinpaikat pyritään säilyttämään nähtävyytenä, ja lain mukaan niille voidaan määrätä suoja-alue, joka on tarpeen niiden säilyttämiseksi.

Mikäli on kyseessä jo osaksi tuhottu muinaisjäännös, se voidaan poistaa jonkin tärkeän syyn takia. Edellytyksenä on kuitenkin, että muinaisjäännös tutkitaan Muinaistieteellisen toimikunnan toimesta ennen sen hävittämistä. Milloin yleisen tai suurehkon yksityisen työhankkeen toteuttaminen koskee kiinteää muinaisjäännöstä siten, että siitä aiheutuu muinaisjäännöksen tutkiminen tai erityisiä toimenpiteitä sen säilyttämiseksi, on hankkeen toteuttajan korvattava tästä koituvat kustannukset, mikäli sitä olosuhteet huomioonottaen ei ole katsottava kohtuuttomaksi.

Maankamaran ainesten kaivutoiminnan yhteydessä saattaa löytyä edellä mainittuja muinaisjäännöksiä. Muinaismuistolaki edellyttää, että työt tällöin keskeytetään ja löydöstä ilmoitetaan välittömästi Muinaistieteelliselle toimikunnalle.

5. Laki eräistä naapuruussuhteista

Eräistä naapuruussuhteista annetun lain (13. 2. 1920/26) 13 §:n mukaan jos joku rakentamalla, kaivamalla tai muulla tavoin käyttää oikeuttansa toisen alueeseen sillä tavalla tai sellaisissa olosuhteissa, että toimenpiteen pääasiallisena tarkoituksena ilmeisesti on tuottaa naapurille vahinkoa tai haittaa, olkoon naapurilla oikeus vaatia alue saatettavaksi entiseen kuntoonsa sekä korvaus syntyneestä vahingosta ja haitasta. Edelleen lain 17 §:ssä kielletään käyttämästä kiinteistöä niin, että naapuri tai joku muu kärsii haittaa tai pysyväistä kohtuutonta rasitusta, kuten noen, tärinän, jyskeen ym. muun sellaisen kautta.

6. Rikoslaki

Rikoslaki säättää, että se joka jättää sellaiseen paikkaan, missä ihmisiä tavallisesti liikkuu, tai sen ääreen kuopan tai jyrkanteen aitaamatta taikka

vaarinpitoa vaille, niin että siitä syntyy muille vaaraa, rangaistakoon sakolla (rikoslaki 44 luku 11 §). Tämä lainkohta edellyttää, että henkilövahinkojen ja tästä seuraavien rangaistustoimenpiteiden välttämiseksi tulee sellaiset kaivualueiden osat, joilla on putoamisvaaraa, varustaa aitauksella.

7. Tielaki

Myös tielaissa on edellä mainittuun lakiin verrattava säädös siitä, että tien viereen alkoon tehtävä sellaista kuoppaa tai syvännettä, josta voi olla vaaraa liikenteelle tai tien säilymiselle (tielaki 55 §).

V KIRJALLISUUSLUETTELO

1. BUCHWALD, K./ENGELHARDT, W. Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz I-IV BLV Verlagsgesellschaft München Basel Wien 1968-69
2. CAJANDER, A. K. Metsänhoidon perusteet I-II WSOY Porvoo 1917
3. EDSTRÖM, R. Grus, Svenska Naturskyddsföreningen Tukholma 1968
4. FÄGELBERG, P. Päijät-Hämeen sora- ja hiekkavarat ja niiden käyttö, Päijät-Hämeen seutusuunnitteluliitto r.y. moniste XI
5. FÄGELBERG, P. Gravel deposits in Finland and their exploitation, Acta Geographica 20: 1968
6. Helsingin seutukaavaliitto: Sora- ja hiekkaesiintymien ohjeellisesta käyttösuunnitelmasta Helsingin seudulla 1970.
7. HOLST, H.-A. Rädda miljön, Bonniers 1969
8. HOLST, H.-A. Rädda naturen, Bonniers 1970
9. KALLIOLA, R., HAAPANEN, A., KELLOMÄKI, E. Maisema ja luonto, Ympäristön pilaantuminen ja sen ehkäiseminen, Suomen itsenäisyyden juhluvuoden rahaston (SITRA) sekä valtion tieteellisten toimikuntien selvitys, sarja B/no 2/Helsinki 1970
10. Kaupunkiliiton toimiston julkaisu B 37: Pohjaveden suoja-alueita koskevat ohjeet 1970.
11. Keski-Suomen seutukaavaliitto: Sora- ja hiekkaesiintymät osassa Keski-Suomen läänä.
12. KORHONEN, K.-H., GARDEMEISTER, R. Maalajien kaivuluokitus, Valtion teknillinen tutkimuslaitos, Otaniemi 1971
13. LINDGREN, L. Kanta-Hämeen harjujen luonnonsuojelunäkökohtien perusteella tehty luokitus. Kanta-Hämeen aluesuunnitteluyhdistys (moniste) 1965
14. Miljövärdningsforskning, SOU Tukholma 1967: 43
15. Naturen och samhället SOU Tukholma 1962: 36
16. NIHLÉN, J. Landskapsvärd, Tukholma 1966
17. Luonnonsuojelukomitean mietintö: Luonnonsuojelulainsäädännön uudistaminen, komiteamietintö 1966: B 28
18. Luonnonsuojelutoimikunnan mietintö, komiteamietintö 1969: B 24
19. OKKO, V. Maaperä. Suomen geologia, toim. Rankama, K. Kirjayhtymä Helsinki 1964
20. Satakunnan seutukaavaliitto, Kokemäenjokilaakson hiekka- ja soraesiintymät. Käyttösuunnitelma (moniste) 1968
21. SOVERI, V. Maalajit ja niiden käyttö. Suomen geologia, toim. Rankama, K. Kirjayhtymä Helsinki 1964
22. Statens naturvårdsnämnd: Råd och anvisningar rörande täktverksamheten (moniste) 1965
23. Tampereen talousalueen harjuainetutkimus. Tampereen liikennealueen seutukaavaliitto, julkaisu no 129, (moniste) 1966
24. TARO, R. ja HÄYRINEN, U. Luonnonsuojelu. Kirjayhtymä 1971
25. Tie- ja vesirakennushallitus: Maanrakennusalan tutkimus- ja suunnitteluohjeita I-V Helsinki 1971



B Ohjeet ympäristönsuojelusta ja -hoidosta tienpitoaineen ottamisessa

JOHDANTO

Maankamaran ainesten kaivutoiminnassa tulee aina kiinnittää riittävästi huomiota ympäristönsuojelunäkökohtiin. Ympäristönsuojelun kannalta on tärkeätä, että kaivutoiminta tapahtuu ennakolta laaditun kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelman mukaisesti. Kaivutoiminnan päätyttyä tulee kaivualueilla suorittaa maisemanhoidollisia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on kaivutoiminnasta ympäristölle aiheutuvien vahinkojen ja haittojen korjaaminen.

Pohjaveden saastumisen estämisen lisäksi tulee maankamaran ainesten kaivu- ja teollisuustoiminnassa kiinnittää huomiota siihen, ettei asfaltti- ja murskausasemilla aiheuteta ympäristölle erityisesti asutusalueilla haittoja ja vahinkoja melun tai ilmansaastumisen muodossa.

Näissä ohjeissa päähuomio kiinnitetään maisemansuojeluun ja -hoitoon tienpitoaineen ottamisessa. Kaivutoiminnasta yleisten teiden läheisyydessä on annettu erilliset ohjeet.

I YMPÄRISTÖNSUOJELUN ERI NÄKÖKOHDAT

1. Maisemansuojelu

Niillä alueilla, joilla on suoritettu maankamaran ainesten esiintymien ympäristönsuojeluinventointi, ja joille on laadittu maankäyttösuunnitelma, tienpitoaineen ottamisessa noudatetaan inventointia ja maankäyttösuunnitelmaa. Siinä tapauksessa, ettei alueella ole käytettävissä edellä mainittua tutkimusta ja suunnitelmaa, tienpitoaineen ottamisessa on pyrittävä kiinnittämään huomiota julkaisun selvitysosassa "A Ympäristönsuojelunäkökohdista maankamaran ainesten kaivutoiminnassa" mainittuihin näkökohtiin.

2. Pohjaveden suojele kaivutoiminnassa

Maankamaran ainesten kaivutoiminnan yhteydessä on kiinnitettävä huomiota pohjaveden suojeluun. Varsinkin harjumuodostumissa esiintyy vedenhankinnan kannalta arvokkaita pohjavesivarastoja, joita ei tienpitoaineen ottamisella saa hävittää, eikä niissä olevan veden laatua saa kaivutoiminnalla huonontaa.

Pohjavesivarastojen suojeluun vaikuttavia tärkeitä tekijöitä ovat pohjaveden päällä olevien maakerrosten laatu sekä vahvuus. Näillä tekijöillä on oleellista merkitystä maa-ainesten kaivutoimintaan ja erityisesti kaivun syvyyteen pohjavesiesiintymäalueella.

Pohjaveden suoja-alueet jaetaan kolmeen vyöhykkeeseen: vedenottamoalueeseen, lähisuoja-alueeseen sekä kaukosuoja-alueeseen. Näissä on kunkin alueen osalta määräyksiä ja rajoituksia pohjaveden suojelun suhteen, jotka ovat sitä jyrkempiä mitä lähempänä itse vedenottamoaa ollaan.

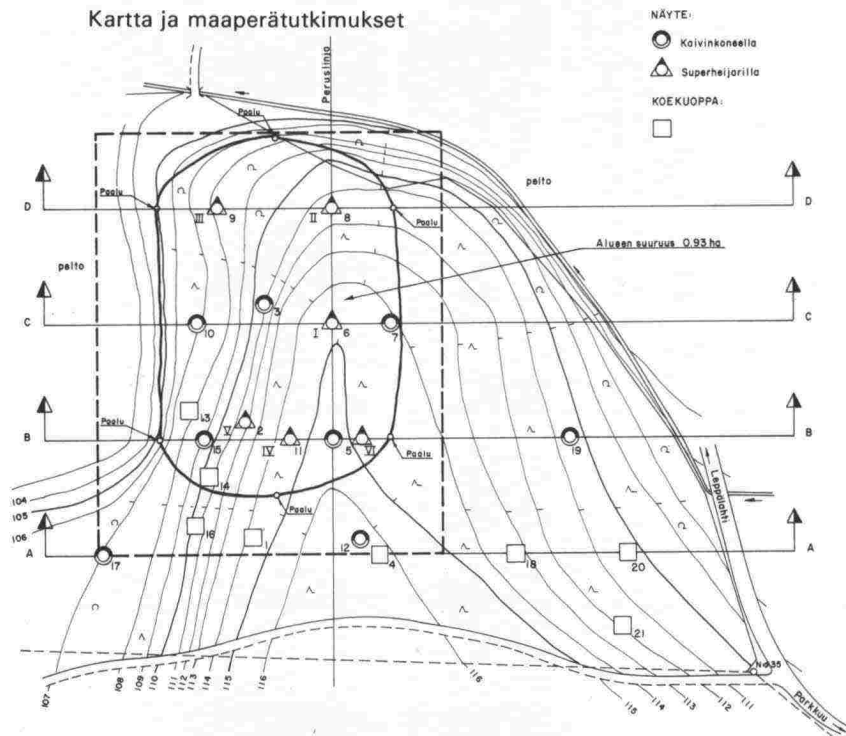
Itse vedenottoalueella, joka ulottuu vedenottamon ympärille vähintään 10–20 m ja pohjaveden tulosuunnassa 30–50 m, on kaikenlaatuinen maankamaraan ainesten kaivutoiminta kiellettyä. Lähivyyöhykkeellä, jonka etäisyys vedenottamolta vaihtelee 100–500 metriin maaperän puhdistuskyvystä riippuen, maa-aineksia voidaan ottaa niin, että pohjavesipinnan yläpuolelle jää vähintään 2,0–4,0 metrin vahvuinen häiriintymätön maapeite maaperän läpäisyominaisuuksista riippuen. Kaukosuojavyöhykkeellä, jonka suuruus on riippuvainen maaperästä sekä maastosta, mutta joka tavallisesti on vedenottamon valuma-alueen suuruinen, maankaivutoimintaa voidaan harjoittaa niin, että kaivun on päätyttävä vähintään 1,0–2,5 m pohjavesipinnan yläpuolelle maaperän läpäisyominaisuuksista riippuen.

Koska paikalliset olosuhteet kussakin tapauksessa erikseen ovat määrääviä, ovat edellä mainitut luvut vain ohjeellisia. Suoja-aluekysymysten ratkaisussa tarvitaan tavallisesti jokaisessa yksityistapauksessa erikseen asiantuntemusta, minkä johdosta materiaalin ottaminen vedenottamoiden vaikutusalueella edellyttää yhteydenpitoa paikkakunnan viranomaisiin (vesilaitos, rakennustoimisto, vesilautakunta) tai valtion vesiviranomaisiin (vesipiirit).

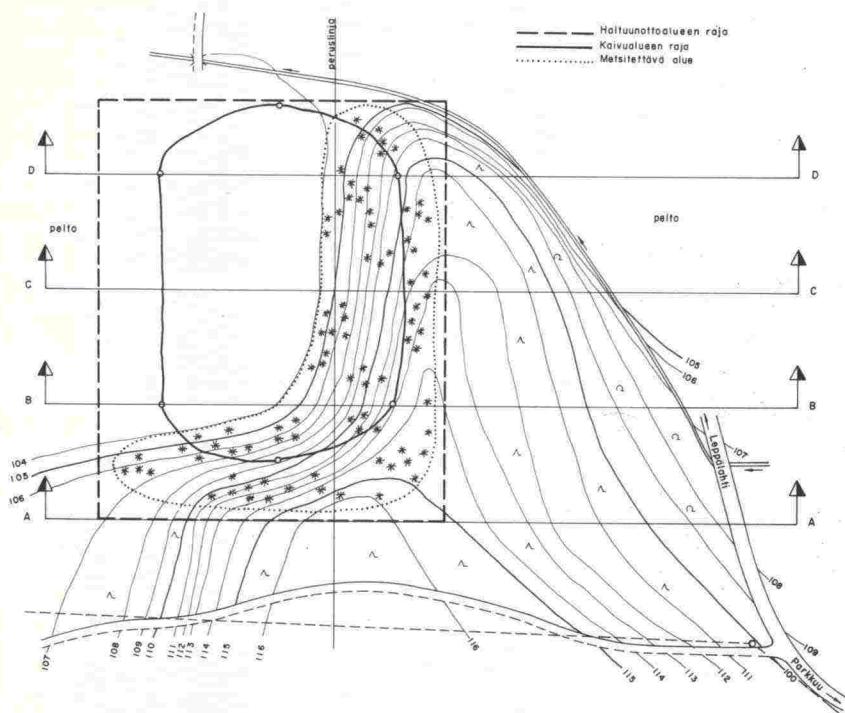
Kaupunkiliiton toimiston julkaisu:

B 37/1970: Pohjaveden suojelualueita koskevat ohjeet.

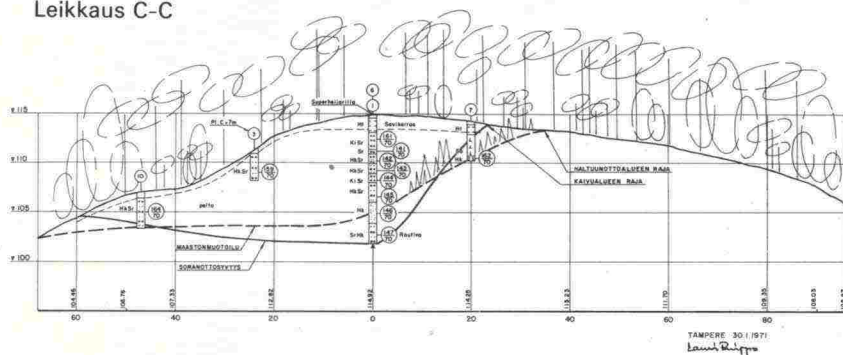
Kartta ja maaperätutkimukset



Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma



Leikkaus C-C



3. Pohjaveden suojeleu asfaltti- ja murskausasemilla

Vaaran pohjaveden pilaantumiselle muodostavat kaivualueille sijoitettavat murskaus- ja asfalttiasemat sekä muu koneistus. Tämän johdosta on öljyjen, bitumiliuosten, liuottimien sekä tartukkeiden käsittelyssä noudatettava huolellisuutta. Murskaus- ja asfalttiasemilla noudatetaan jäljempänä mainittuja varovaisuustoimenpiteitä (tie- ja vesirakennushallituksen kirje Tr-1140/7.4.1970):

Asemalla tulee olla tiivis ja riittävän tilava säiliö tai allas jäteöljyjä, liuottimia tms. varten, joiden valuttaminen maahan on kiellettyä. Säiliön on oltava sellainen, että se voidaan helposti kuljettaa paikalle, jossa aineita mahdollisesti puhdistetaan tai hävitetään polttamalla.

Asemalla tulee olla tiivispohjainen paikka, johon väliaikaisesti voidaan koota se öljyä sisältävä maa, joka vahinkotapauksessa kiireellisesti joudutaan poistamaan öljyn leviämisen estämiseksi. Tarvittava säilytyspaikka voi olla esim. muovikelmulla ja savella tiivistetty maakuoppa. Kuoppaan kerätty maa tulee viimeistään aseman siirron yhteydessä suoritettavassa siivouksessa toimittaa kaatopaikalle, jonka soveltuvuudesta tähän tarkoitukseen on varmistauduttava.

Jyrsinturvetta tai muuta imeyttämisainetta tulee käyttää öljyn talteenottamiseksi silloin, kun sitä on vahinkotapauksen yhteydessä päässyt valumaan runsaasti maahan. Imeytetty turve hävitetään polttamalla.

II KAIVUN JA MAISEMANHOIDON SUUNNITTELU

1. Yleistä

Jotta ympäristönsuojelunäkökohdat tienpitoaineen ottamisessa voidaan ottaa riittävästi huomioon, kaivualueesta laaditaan kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma, joka liitetään rakennusmateriaalin ottoaikan tutkimusasiakirjoihin. Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma laaditaan II inventointiluokan kaivuhankkeisiin, tai jos inventointia ei ole käytettävissä niille kaivualueille, joille tämä ympäristönsuojelun ja -hoidon kannalta katsotaan tarpeelliseksi.

Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmaan kuuluvat: 1. kartta, 2. kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelma, 3. poikkileikkauksia, 4. ohjeet ympäristönsuojelutoimenpiteistä ja 5. työselitys maisemanhoitotoimenpiteistä. Kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmassa käytetään soveltuvien osin samoja suunnitelman merkintöjä ja esitystapoja kuin rakennusmateriaalin ottoaikan tutkimuksessa. Suunnitelma laaditaan sekä teiden rakentamiseen että kunnossapitoon tarkoitettujen maankamaran aineiden kaivualueille.

Maankamaran aineiden kaivualueet voidaan saada maisemanhoidollisella kaivutavalla sekä kaivun päätyttyä suoritettavilla maisemanhoitotoimenpiteillä aikaa myöten ympäristöön sopeutuviksi. Keinoina kaivualueiden maisemaan sopeuttamisessa käytetään maastonmuotoilua, metsittämistä sekä nurmettamista.

Materiaalin ottaminen maisemanhoidollisella tavalla saattaa merkitä sitä, ettei esiintymää voida käyttää kokonaan hyödyksi. Maastonmuotoilun joh-

dosta muodostuviin loiviin luiskiin voi jäädä melko huomattaviakin määriä käyttökelpoisia maa-aineksia. Tämä tekijä tulee ottaa huomioon kaivuhankkeessa materiaalitarvetta laskettaessa.

2. Kaivu- ja toiminta-alue

Kaivualueiden maastonmuotoilun kannalta on tarkoituksenmukaista määrittellä kaivuhankkeelle kaivualueen sekä toiminta-alueen rajat. Kaivualueella tarkoitetaan sitä esiintymän osaa, josta maankamaran aineksia otetaan, kun taas toiminta-alue = haltuunottoalue on koko se osa esiintymäalueesta, jossa voidaan suorittaa maansiirtotöitä. Kaivu- ja toiminta-alueiden välissä olevalla vyöhykkeellä esiintyvä maa-aines käytetään kaivualueen maastonmuotoiluun. Tätä vyöhykettä voidaan käyttää maa-ainesten ottamiseen vain siinä tapauksessa, että siinä esiintyy korkealuokkaista materiaalia, ja kun maastonmuotoiluun tarvittavat toimintavyöhykkeellä olevat massat voidaan korvata muualta tuodulla materiaalilla.

3. Maastonmuotoilu

Kaivualueiden maastonmuotoilulla on perustavaa laatua oleva merkitys alueiden sovittamisessa ympäröivään maastoon. Maastonmuotoilussa ei yleensä riitä kaivualueen luonnontilaiseen maastoon rajoittuvien reunojen ja luiskien pyöristäminen, vaan kaivualueen kokonaismuoto tulee saattaa esiintymäalueen luonnollisiin pintamuotoihin soveltuvaksi.

Oleellista kaivualueiden maastonmuotoilussa on se, että vaatimukset vaihtelevat ympäristöolosuhteiden mukaan. Suurimmat vaatimukset maastonmuotoilulle asettaa kaivutoiminta maisemallisesti merkittäville paikoilla sekä yleensä asutusalueilla, missä maisemanhoidollisilla toimenpiteillä on ympäristön kannalta merkitystä.

Maisemanhoidollinen maa-ainesten ottamistapa merkitsee sitä, että kaivualueen luiskat muotoillaan loiviksi sekä taitteet pyöristetään niin suurilla säteillä, että kaivualue liittyy luontevasti aluetta ympäröivään luonnontilaiseen maastoon. Luiskan kaltevuutta ja pyöristyssäteen suuruutta on pyrittävä vaihtelemaan maasto-olosuhteiden mukaan kaivualueen eri osissa. Tälle paikallisista olosuhteista riippuvalle suunnittelulle ei voida antaa joka tapaukseen sopivia yleispäteviä ohjeita. Kaltevuudet ja pyöristyssäteet maastonmuotoilussa määritellään kussakin tapauksessa erikseen, ja niihin vaikuttavat mm. seuraavat näkökohdat:

- Esiintymäalueen maisemalliset arvot sekä sijainti asutukseen, tiestöön sekä ulkoilualueisiin nähden.
- Materiaalin sortumis- ja syöpymisherkkyys.

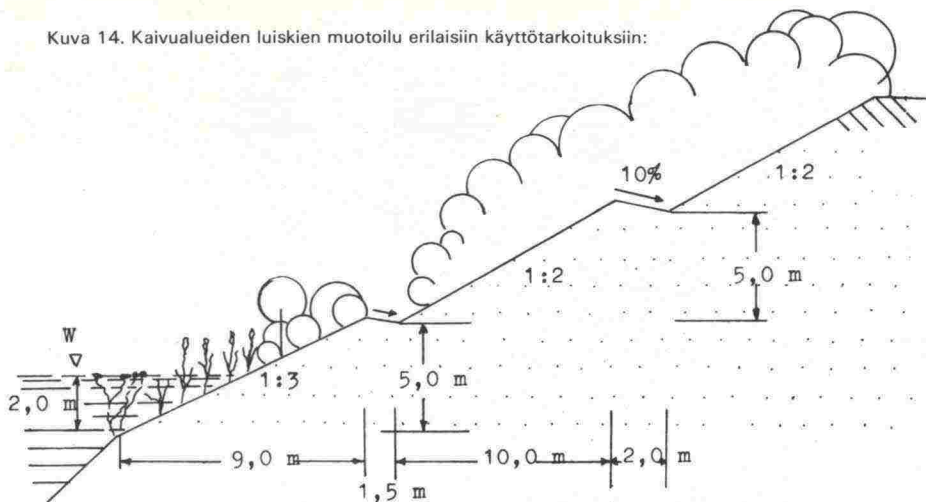
- Ympäristön pinnanmuodostus sekä avokalliot.
- Kaivualueen myöhempi käyttö.
- Käsittely kasvillisuudella.

Kaivualueiden maastonmuotoilussa ei käytetä normaalitapauksissa 1:2 jyrkempää kaltevuutta. Niissä tapauksissa, joissa kaivualueen maasto on muotoiltava kulkukelpoiseksi tai alue on tarkoitus metsittää maastonmuotoilussa käytetään 1:3 tai tätä loivempia kaltevuuksia. Niissä tapauksissa, joissa kaivualueen luiskat muodostuvat korkeiksi, ne voidaan porrastaa. Kaivualueen pohjalla mahdollisesti olevat käyttökeltvottomat maa-ainekset tasoitetaan. Alueen pohja muodostetaan jonkin verran kaltevaksi siitä syystä, ettei alueelle pääse syntymään seisovan veden muodostamia vesialueita. Materiaalin ottopaikkojen tiivistyneet osat, kuten esim. ajotiet, laitteiden ja rakenteiden sijoituspaikat, ym. revitään auki, muokataan ja tasoitetaan.

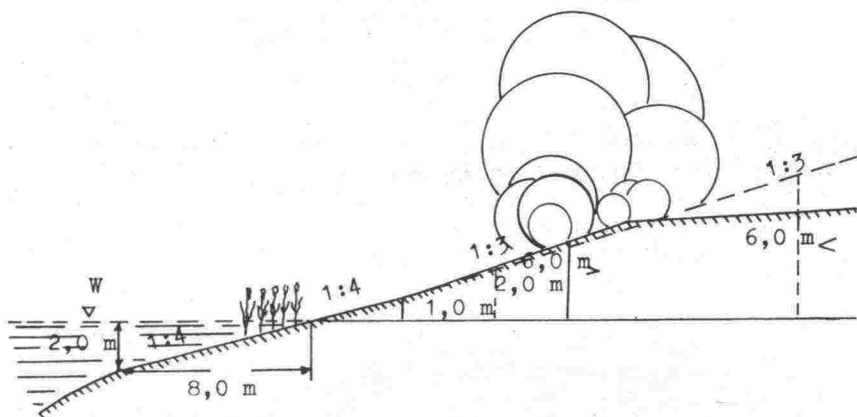
4. Kaivussyvyys

Pohjavesipinnan korkeuden suhteen maankamaraan ainesten ottaminen suoritetaan siten, että kaivu joko lopetetaan 1 m pohjavesipinnan asemaa ylempänä tai sitä jatketaan vähintään 2 m pohjavesipinnan alapuolelle siellä missä esiintyy käyttökelpoista materiaalia, ja missä halutaan muodostaa pohjavesijärviä. Edellisessä tapauksessa varmistetaan kasvillisuuden menestymisen kannalta riittävät kasvuolosuhteet, jälkimmäisessä tapauksessa estetään ympäristöä pilaavien matalavesialueiden syntyminen. Peruskallion esiintyessä suoritetaan maa-ainesten ottaminen niin, että kalliopinnan päälle yleensä jätetään n. 1 metrin vahvuinen irtomaakerros, jotta kaivualueet myös näiltä osin saadaan kasvipeitteisiksi. Kaivussyvyyteen vaikuttavat myös maastolliset ja maisemalliset näkökohdat siinä suhteessa, että kaivualueen tulee syvyydeltään sopeutua ympäröivään maastoon.

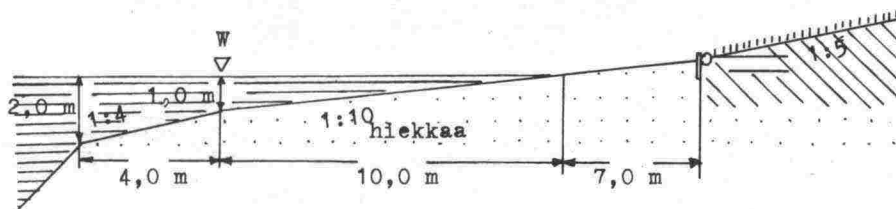
Kuva 14. Kaivualueiden luiskien muotoilu erilaisiin käyttötarkoituksiin:



1. Leikkaus kaivualueen porrastetusta normaaliluiskasta



2. Leikkaus metsänviljelyyn ja ulkoilukäyttöön tarkoitetun kaivualueen luiskasta



3. Leikkaus uimarannaksi tarkoitetun kaivualueen luiskasta

III KAIVUN SUORITTAMINEN

Maankamaran ainesten kaivu tulee suorittaa niin, että kaivusta aiheutuvat haitat ympäristölle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Kaivun suorittamisessa noudatetaan seuraavia maisemasuojelua ja -hoitoa koskevia yleisohjeita sekä näiden lisäksi niitä ohjeita, jotka on mahdollisesti merkitty hankekohtaiseen kaivu- ja maisemanhoitosuunnitelmaan:

- Puusto kaadetaan aina sitä mukaa kun maa-ainesten ottaminen edistyy siten, että puut poistetaan maisemasuojelusyistä ainoastaan arviolta yhden vuoden käyttöön otettavalta kaivualueen osalta kerrallaan. Puiden poistaminen suoritetaan kuitenkin niin etäälle kaivualueen reunalta, etteivät ne pääse kaatumaan kaivualueen luiskille.
- Pintamaa poistetaan kaivualueelta niinikään sitä mukaa kun maa-ainesten ottaminen edistyy siten, että pintamaata ei oteta suuremmalta alueelta kuin mitä lähimmän kaivuosuuden kaivutoimintaan käyttämiseen tarvitaan.
- Pintamaa otetaan talteen, mikäli sitä katsotaan tarvittavan maanparannusaineena kaivualueen kunnostamiseen liittyvissä metsittämis- ja nurmettamistoimenpiteissä. Pintamaata kannattaa yleensä ottaa tähän tarkoitukseen vain jos siinä on suhteellisen runsaasti humuspitoista eloperäistä maata, ja kun sen käyttökelpoiseksi käsitteleminen ei aiheuta huomattavia vaikeuksia ja kustannuksia.
- Siinä tapauksessa, että pintamaata käytetään maanparannusaineena, se puhdistetaan karkeimmista epäpuhtauksista kuten kivistä, kannoista ja juurista, jonka jälkeen se varastoidaan kaivualueelle tai sen välittömään läheisyyteen niin, etteivät pintamaavarastot ole haittana työskentelylle ja liikkumiselle alueella. Pintamaan varastoinen yhteydessä maahan sekoitetaan 2 kg/1 m³ maanviljelyskalkkia, mikäli maa osoittautuu happamaksi.
- Kaivualueen ympärillä olevaa puustoa ja pensaikkoa tulee pyrkiä mahdollisuuksien mukaan suojelemaan ja säilyttämään alueen näkymisen estämiseksi asutusalueille ja liikenneväylille. Joissakin tapauksissa saattaa olla paikallaan istuttaa puu- ja pensasvyöhykkeitä estämään maisemaa rumentavia kaivualueita sekä niissä olevia rakenteita ja koneita näkymästä edellä mainituille alueille. Jotta tämän laatuista istutusvyöhykkeistä olisi riittävää suojaa, ja jotta ne välttyisivät mahdollisilta myrskytuhoilta, tulee niiden olla ainakin 20–30 metrin levyisiä.

IV KAIVUALUEIDEN MAISEMANHOITO

1. Yleistä

Maankamaran ainesten kaivualueiden maisemanhoidolla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, jotka suoritetaan kaivualueilla materiaalin ottamisen päätyt-

tyä. Maisemanhoitotoimenpiteiden tarkoituksena on saada kasvillisuuden avulla kaivun aiheuttamat maisemaa rumentavat jäljet peitetyiksi ja kaivu-alueet aikaa myöten sopeutumaan luontevasti materiaalin otto paikkaa ympäröivään maastoon.

Perustan maankamaran aineiden kaivualueiden maisemanhoidolle luo kaivusuunnitelma, jossa määritellään maastonmuotoilu kaivualueella. Kasvillisuuden avulla suoritettavat maisemanhoitotoimenpiteet merkitään lisäyksenä kaivusuunnitelmaan.

Teiden rakentamiseen tai kunnossapitoon tarvittavien maankamaran aineiden käytössä olevat tai käyttöön otettavat kaivualueet kunnostetaan välittömästi materiaalin ottamisen päätyttyä ennalta laadittuun maisemanhoitosuunnitelmaan perustuen. Kaivualueiden omistussuhteiden puolesta maisemanhoitotoimenpiteet suoritetaan seuraavasti:

Niillä kaivualueilla, joilla tienpitäjän oikeus ulottuu vain rajoitettuun määrään asti tienpitoainetta tai alue on vuokrattu tienpitäjälle, kaivualueen maisemanhoidollinen kunnostaminen suoritetaan koko materiaalin ottamiseen käytetyllä alueella, tai jos kaivutoiminta jatkuu, sen sellaisella osalla, jossa maankamaran aineiden ottaminen katsotaan lopullisesti päättyneeksi. Lisäksi edellytetään, ettei kaivutoimintaan käytettyjen alueiden kunnostaminen ole esteenä esiintymässä mahdollisesti vielä jäljellä olevien hyväksikäyttöön ajateltujen maa-ainesten ottamiselle.

Tien liitännäisalueilla tai valtion omistamilla kaivualueilla maisemanhoidolliset toimenpiteet suoritetaan kaivun päätyttyä koko kaivualueella — tai jos materiaalin ottaminen paikalta jatkuu useita vuosia —, aina sitä mukaa kun maankamaran aineiden ottaminen joltakin kunnostustoimenpiteitä ajatellen riittävän suurelta kaivualueen osalta katsotaan lopullisesti päättyneeksi sillä edellytyksellä, ettei kunnostaminen ole esteenä esiintymässä jäljellä olevien maa-ainesten ottamiselle.

2. Jätteet

Ensimmäinen toimenpide ryhdyttäessä kunnostamaan kaivualueita on alueen siivoaminen kaikenlaisista jätteistä. Kaikki palava tavara: kannot, risut ja rakennusjätteet poltetaan paikalla tai haudataan, mikäli niitä ei haluta käyttää polttopuiksi. Muut roskat ja jätteet haudataan kaivualueella oleviin notkelmiin tai tasattavien luiskien juurelle. Siinä tapauksessa, että alue metsitetään, jätteet peitetään n. 1 m:n vahvuudella kivennäismaakerroksella. Jos taas alue nurmetetaan, riittää jätteiden peittämiseksi n. 30 cm:n vahvuinen maakerros. Myös kivet, joita ei ole tarkoitus murskata, haudataan samoin kuin muut jätteet. Käyttökelvottomat koneet, öljyjätteet ym. kuljetetaan pois alueelta sellaisille paikoille, missä niistä ei ole haittaa ympäristölle.

3. Pintamaat

Kaivutoimintaa aloitettaessa mahdollisesti talteenotetut pintamaat on pyrittävä käyttämään hyväksi kaivualueiden maanparannusaineena. Kaivualueiden avatusta maaperästä puuttuu tavallisesti kasvillisuuden menestymiselle välttämättömiä maa-aineksia. Yleensä ei ole suositeltavaa tuoda kaivualueelle pintamaata kuten esim. peltomultaa muualta.

Sen jälkeen kun on suoritettu maastonmuotoilu sekä tarvittavat maanmuokkaustoimenpiteet, varastoidut pintamaat levitetään kaivualueelle n. 5 cm:n vahvuisena kerroksena. Humuspitoinen pintamaa sekoitetaan kaivualueen kivennäismaahan esim. äkeellä. Kasvillisuuden juurtumisen ja menestymisen kannalta on tärkeätä, että humus- ja kivennäismaat sekoituvat. Kasvialustaan ei tällöin pääse syntymään kahden erilaisen maalajin muodostamaa selvää kerroksellisuutta, mikä saattaa helposti johtaa maan syöpmiseen ja sortumiseen.

4. Kasvillisuus

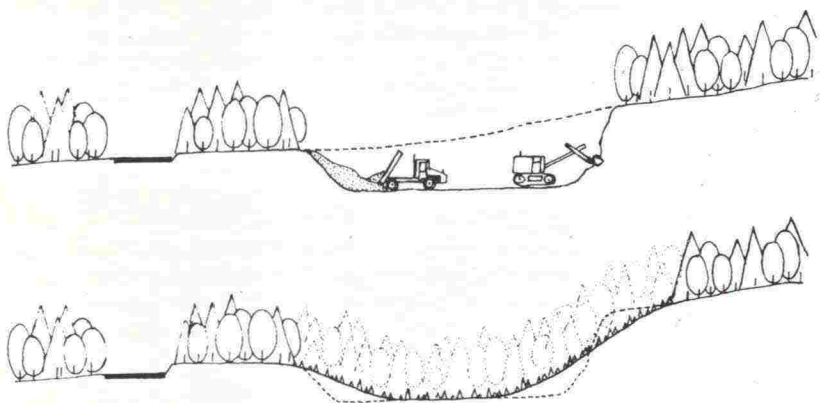
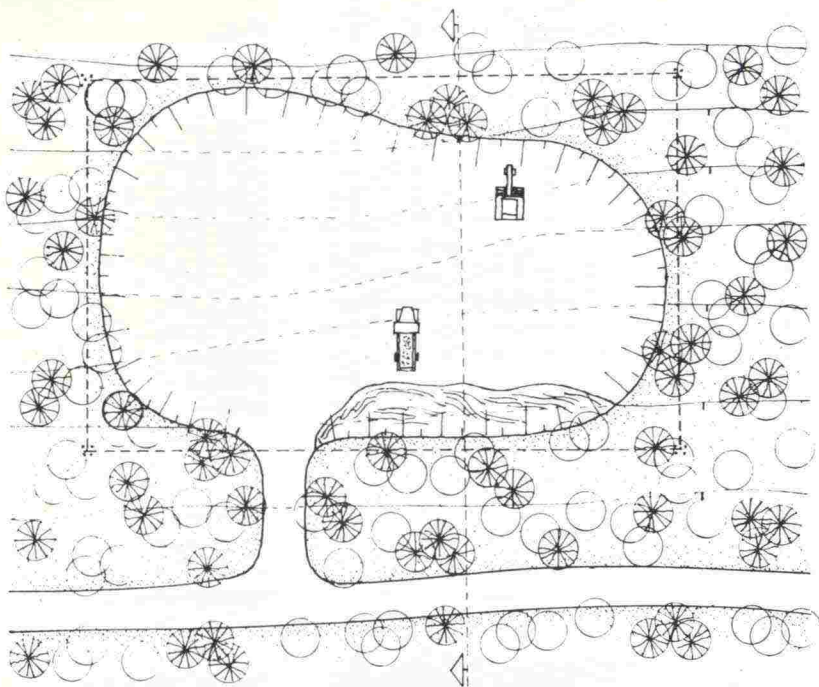
Maisemanhoidon eräänä tärkeimpänä tehtävänä kaivualueilla on kasvillisuuden aikaansaaminen niille kaivutoiminnan päätyttyä. Esiintymäalueet ovat tavallisesti ennen materiaalin ottamiseen ryhtymistä kasvillisuuspeitteisiä. Myös kaivun päätyttyä on alueille pyrittävä saamaan jälleen kasvillisuutta.

Kasvillisuus voi tulla kaivualueille joko luonnonvaraisesti, tai se voidaan aikaansaada puu- ja pensasistutuksilla, nurmettamalla tai näiden molempien menetelmien yhdistelmillä. Istuttaminen ja nurmettaminen tulevat kysymykseen yleensä aina siellä, missä kaivualueen maisemallinen sijainti vaatii nopeampia ja varmempia tuloksia kuin mitä luonnonvarainen metsittyminen voi tarjota.

Istutuksissa ja nurmetuksissa käytetään tavallisesti ainoastaan sellaista kasvillisuutta, jota kasvaa kaivualueen ympäristössä luonnonvaraisena. Vain sellaisissa tapauksissa, joissa kaivualue sijaitsee taajaan asutulla alueella, ja sitä käytetään esim. puistona, voidaan istutuksiin käyttää myös viljeltyjä ulkolaisia puu- ja pensaslajeja.

Luonnonvarainen metsittyminen

Kaivualueiden maaperä on yleensä kasvillisuuden menestymiselle riittävän ravinnerikasta, vaihtuvavetistä ja ilmavaa. Tämän johdosta alueet metsittyvät tavallisesti helposti. Onkin ollut havaittavissa, että mikäli olosuhteet ovat olleet kasvillisuuden juurtumiselle suotuisia, kaivualueet ovat aikaa myöten metsittyneet luonnonvaraisesti.



Kuva 15. Maisemanhoidollisesti suoritettu maankamaran aineiden kaivu. Rakennustarkoitukseen kelpaamattomat maa-ainekset on käytetty kaivualueen luiskien muotoiluun ja alue on metsitetty. Leikkaukset kaivualueesta materiaalin ottamisen aikana sekä sen päätyttyä.

Metsän kylväytyminen kaivualueille voi tapahtua sillä edellytyksellä, että luiskat ovat riittävän loivia, maaperä vaihtuvavetistä sekä vettä läpäisevää. Liian jyrkissä luiskissa helposti vierivä pintamaa estää metsäpuutaimien juurtumisen. Maisemanhoidollisella maastonmuotoilulla luodaan edulliset kasvuolosuhteet luonnonvaraiselle metsittymiselle.

Perusedellytyksiä luonnonvaraisessa metsän kylväytymisessä on se, että kaivualueen lähimmässä ympäristössä kasvaa riittävästi täysi-ikäisiä terveitä siemenpuita. Koska sora- ja hiekkamaiden luontainen pääpuulaji on mänty, on kaivualueiden luonnonvaraisen metsittymisen edellytyksenä se, että ympäristössä kasvaa mäntymetsää.

Metsän kasvun kannalta on pieneliöiden ja sienirihmaston läsnäolo maassa välttämätöntä. Erityisesti havupuut tarvitsevat juuristossa symbiootissa suhteessa eläviä sienirihmastoja. Varsinkin laaja-alaisilla materiaalinottoaikoilla esiintyy pieneliöstöstä ja sienirihmastosta puutetta. Tilannetta voidaan jossakin määrin korjata tuomalla kaivualueelle metsämaahumusta sisältävää pintamaata. Sienirihmastoja voidaan lisätä kompostoimalla metsän kaadon yhteydessä kerääntyneitä risuja ym. jätteitä.

Luonnonvaraisessa metsittymisessä siementen kylväytyminen yleensä tapahtuu epätasaisesti. Taimikko on paikoitellen liian tiheä, aukkoista tai se puuttuu kokonaan. Taimikkoa harvennetaan tällöin 3–4 vuoden kuluttua sen kylväytymisestä ja harvennetut taimet siirretään paljaille paikoille.

Kaivualue jätetään tavallisesti luonnon metsitettäväksi silloin kun edellä mainitut olosuhteet ovat vallitsevia, ja kun alueen maisemallinen sijainti ei vaadi varmempaa ja nopeampaa viljelymetsitystä, eikä alue ole kovin laaja.

Viljelymetsitys

Niissä tapauksissa, joissa kaivualueelle halutaan saada metsäpeite, mutta joissa luonnonvaraista metsän uudistumista ei kaiken todennäköisyyden mukaan ole odotettavissa tai se on hidasta, kaivualueilla ryhdytään metsän viljelyyn. Varmin viljelytulos saadaan aikaan ja metsänkasvua voidaan jouduttaa suorittamalla metsittäminen metsäpuutaimilla. Myöskin puiden siementen kylväminen voi tulla kysymykseen, jolloin on otettava huomioon jonkin verran epävarmemmat, epätasaisemmat sekä hitaammat viljelytulokset.

Metsän istuttaminen on pyrittävä suorittamaan viivytyksettä alueen vapauttua kaivutoiminnasta. Suurilla kaivualueilla, missä materiaalin ottaminen tapahtuu pitempien ajanjaksojen aikana, metsittäminen suoritetaan aina sitä mukaa kun riittävän suuria alueita vapautuu maa-ainesten ottamisesta.

Puulajit

Jotta kaivualueiden metsittäminen onnistuisi, on puulajin valintaan kiinni-

tettava erityistä huomiota. Eri puulajit poikkeavat kasvupaikkavaatimuksiin nähden toisistaan huomattavasti. Seuraavassa on lajeittain esitelty ne puut, joita suositellaan käytettäväksi maan kamaran aineiden kaivualueiden metsittämiseen. Puulajeja valittaessa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin näkökohtiin: 1) maaperä, 2) kasviravinteet, 3) maan kosteussuhteet, 4) pohjaveden korkeus, 5) ilmansuunta, 6) maantieteellinen asema, 7) paikallismasto, 8) maisema sekä 9) puun tuotanto.

Havupuut

Metsän istuttamiseen käytetään pääasiassa maan ilmastovyöhykkeelle ominaisia havupuuta. Koska havupuut ovat puunjalostusteollisuuden tärkein raaka-aine, on niiden istuttaminen kaivualueille myös kansantaloudellisessa mielessä suositeltavaa.

Mänty (*Pinus silvestris*): Männyt ovat valoa vaativia ja kasvualustaan nähden suhteellisen vaatimattomia puita. Kaivualueiden maaperä on useimmissa tapauksissa sopiva männyn viljelyyn. Mänty kykenee parhaiten havupuista sopeutumaan avoimilla kasvualustoilla vallitseviin vaihteleviin lämpötila- ja kosteusolosuhteisiin. Se ei ole arka hallalle eikä auringon paahteelle. Sora- ja hiekkaesiintymien alkuperäisen puuston valtalajina on tavallisesti mänty, joten tämä puulaji soveltuu yleensä hyvin myös maisemallisesti kaivualueiden metsittämiseen.

Kuusi (*Picea abies*): Kuuset sietävät melkoista varjostusta, joten luode-, pohjois-, koillis- ja itärinteet sekä metsän siimes ovat lajille otollisia kasvupaikkoja. Kuusi vaatii hyvin menestyäkseen kasvualustan, jossa on sekä sopivassa määrin kosteutta että ravinteita riittävästi käytettävissä. Kuusen haittapuolia ovat hallanarkuus ja hidaskasvuisuus. Suomalaiseen maisemaan soveltuvana lajina sekä puunjalostusteollisuuden arvokkaana raaka-aineena tulee kuusta pyrkiä viljelemään maaperältään ravinnerikkaille ja vaihtuvavetisillä sekä valaistukseltaan varjoisilla kaivualueilla.

Muut havupuut

Edellä mainittujen tavallisimpien kotimaisten lajien lisäksi voidaan, olosuhteiden niin salliessa, kuten esim. kaupunkimaisemassa käyttää istutuksiin ulkolaisia maassamme kuitenkin yleisesti viljeltyjä ja hyvin menestyviä havupuulajeja. Näitä lajeja käytetään tavallisesti asutuskeskusten puistojen perustamiseen, joten niitä istutettaessa suositellaan laadittavaksi erityinen viheraluesuunnitelma. Tärkeimpiä tämänlaatuisia ulkolaisia havupuulajeja ovat mm. lehtikuusi (*Larix sibirica*), pihakuusi (*Abies sibirica*),

Omorikan-kuusi (*Picea omorica*), sembramänty (*Pinus cembra*) sekä Peukemänty (*Pinus peuce*). Havupuiden luetteloon voidaan lopuksi merkitä vielä tavallinen kotimainen kataja (*Juniperus communis*), jonka käyttö joissakin maisemallisesti sopivissa paikoissa voi tulla kysymykseen.

Lehtipuut

Vaikkakin lehtipuut ovat Suomessa huomattavasti lajirikkaampia kuin havupuut, ovat havupuut kuitenkin metsämaiseman muodostamisessa leimaa-antavia. Lehtipuiden taloudellinen merkitys on ollut vähäisempi kuin havupuiden, mutta nykyisin lehtipuiden arvo on nousussa. Lehtipuulajien osuus metsäluonnossa on sekä biologisessa että maisemallisessa mielessä niin huomattava, että niitä tulee myös pyrkiä istuttamaan maankamaran aineiden kaivualueille. Lehtipuiden eräänä tehtävänä on saada lehtikarikkeiden avulla aikaan maanparannusta kaivualueiden yleensä humusköyhään maaperään. Väriykseltään tumman ja yksitoikkoisen havupuumetsän elävöittäjänä on lehtipuilla myös huomattava maisemallinen merkitys.

Rauduskoivu (*Betula verrucosa*): Koivun maaperävaatimukset ovat suurin piirtein samat kuin kuusen. Rehevimmin se kasvaa tuoreilla sekä ravinnerikkailla saven- ja hiesunsekaisilla mailla. Koivu samoin kuin kuusikaan ei vaadi, että kasvualustassa tulee olla humuspitoista maata, kunhan maaperä vain muuten on tuoretta ja ravinnerikasta. Koivu on tyypillisimpiä valopuita, jonka valontarve on erittäin suuri. Tästä syystä koivu tulee pyrkiä istuttamaan lähinnä kaivualueiden auringonpuoleisiin reunaosiin. Koivu kuten yleensä lehtipuut on nopeakasvuinen, mikä on eduksi silloin, kun halutaan suhteellisen nopeasti saada aikaan kaivualueita peittäviä suojametsiköitä. Koivujen istuttaminen myrskylvahingoille alttiiden havumetsien reunapuustoksi on siinä suhteessa edullista, että koivikot myrskyjä kestävinä suojaavat havupuita. Varsinkin laaja-alaiset koivikot kuu-luvat metsäluonnon maisemallisesti kauneimpiin osiin.

Haapa (*Populus tremula*): Haapa esiintyy hyvin erilaisilla mailla, mutta voidakseen kasvaa tyydyttävästi, se vaatii tuoreen ja ravinnerikkaan maaperän. Parhaimpia haavan kasvupaikkoja ovat tulvamaat; seisovasta vedestä ja pitkäaikaisista tulvista eivät haavat kuitenkaan pidä. Haapa on kuten koivukin parhaimpia maaperältään karujen alueiden metsitykseen soveltuvia "pioneeripuita". Haapa on runsaasti valoa vaativa puu, joten sitä ei pidä istuttaa varjoisille pohjoisrinteille eikä metsän siimekseen. Haavan voimakas syysväritys tummaa havupuumetsän taustaa vasten sekä lehtien ominaisuus liikkua herkästi tuulessa tekevät tästä puulajista piristävän lisän suomalaisessa maisemassa. Haapa on tarvepuuna myös monikäyttöinen.

Pihlaja (*Sorbus aucuparia*): Pihlaja kasvaa parhaiten tuoreilla, syväpohjaisilla, ravinnerikkailla sekä mieluummin hiesunsekaisilla, humus- ja kalkkipi-

toisilla mailla. Laji säilyy suhteellisen terveenä erilaatuissa kasvuolosuhteissa, ja voidaan näin ollen katsoa kuuluvaksi pioneeripuihin. Valontarpeen suhteen on pihlaja melko vaativa tarpeen lisääntyessä iän mukana. Lehtikarikkeet muodostavat hyvänlaatuista multaa, mistä syystä pihlajaa suositellaan istutettavaksi havumetsiä perustettaessa. Kevätkesän kukinta ja syyskesän lehvästön ja marjojen voimakas väritys tekevät pihlajasta maisemassa iloisen väriläikän. Pihlaja on tyypillinen metsänreunuspuu, jonka maisemallinen merkitys on varsin huomionarvoinen.

Tervaleppä (*Alnus glutinosa*): Tervaleppän luontaisia kasvupaikkoja ovat vesistöjen rannat, tulvamaat sekä maastopainanteet, missä maaperä on hedelmällistä ja vesi liikkuu. Seisovavetisissä, soistuneissa paikoissa ei tervaleppä sitävästoin menesty. Valontarpeensa puolesta tervaleppä kuuluu ns. puolivarjopuihin. Tämä puulaji on eräs parhaimmista maaperän parantajista. Sen lehdet jopa oksat maatuvat hyvin nopeasti muodostaen hyvänlaatuista humusmaata. Juurinystyröidensä avulla tervaleppä samoin kuin harmaaleppäkin kykenevät yhteyttämään ilman tyypeä, millä on huomattava osuus maan hedelmällisyyden parantamisessa. Suotuisilla kasvupaikoilla tervaleppä kasvaa 15–20 m:n korkuiseksi puuksi, jota voidaan pitää eräänä maan kauneimpana lehtipuulajina. Erityisesti sen latvuksen koristeellinen muoto, rungon ja oksien tumma väritys sekä tummanvihreät kiiltävät lehdet tekevät siitä kauneusarvoltaan merkittävän puun. Tervaleppän istuttamista suositellaan sellaisille kasvupaikoille, joissa sen juuret ulottuvat pohjaveteen.

Harmaaleppä (*Alnus incana*): Harmaaleppän kasvupaikkavaatimukset ja valontarve ovat suunnilleen samat kuin tervalepällä. Harmaaleppä menestyy kuitenkin myös kuivemmillä paikoilla kuin tervaleppä. Kalkki lisää harmaaleppän samoin kuin tervaleppänkin viihtyisyyttä. Tämä laji on eräs parhaimmista pioneeripuulajeista. Harmaaleppä kehittyy karuilla kasvupaikoilla tavallisesti suureksi pensaaksi. Ravinnerikkaalla maalla se voi kasvaa rungolliseksi puuksi. Ominaista harmaaleppälle on, että se lisääntyy runsaasti myös juuri- ja kantovesoista. Harmaaleppän voimakas ja nopea kasvu edellä mainittujen ominaisuuksien ohella tekee lajista varsin tärkeän maisemanhoitopuun. Sen avulla voidaan suhteellisen nopeasti saada aikaan tehokkaita suojavyöhykkeitä. Kun harmaaleppä oleellisesti kuuluu suomalaisen maiseman kasvillisuuskuvaan, tulisi sen käyttöä kaivualueiden metsittämisessä pyrkiä edistämään.

Raita (*Salix caprea*): Kasvupaikan suhteen raita on pajuista vaatimattomin. Se viihtyy sekä kuivilla että kosteilla mailla. Parhaiten se menestyy kuitenkin ravinnerikkaassa ja kosteassa maaperässä. Valon suhteen se ei myöskään ole kovin valikoiva, sitä voidaan kuitenkin pitää lähinnä valopuuna. Raita on maata parantava pioneeripuu, joka saadaan kasvamaan myös humusköyhillä maankamaran kaivalueilla. Raita on eräs suomalaisen maiseman koristeellisimpia puita, jonka kanta kuitenkin on valitettavasti piene-
nemässä. Raidan merkitystä alkukevään hunajatuotannossa ei pidä myöskään väheksyä, sillä mehiläiset käyttävät sitä mielellään hunajankeruuseen. Raitaa tulisikin pyrkiä istuttamaan runsaasti materiaalinottoaikkojen maastollisesti sopiviin kohtiin.

Muut lehtipuut

Edellä mainittujen yleisimpien kotimaisten lehtipuulajien lisäksi voidaan kulttuurimaisemassa sopivilla paikoilla istutuksiin käyttää myös muita kotimaisia sekä eräitä ulkolaisia jaloja lehtipuulajeja. Lajeja käytetään lähinnä puistoluonteisiin istutuksiin, jolloin niiden istuttaminen edellyttää yleensä erityisen puistometsä- tai viheralue suunnitelman laatimista. Tärkeimmistä jaloista lehtipuista mainittakoon: vaahtera (*Acer platanoides*), poppelit (*Populus alba*, *P. x rasumovskiana*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa*), tammi (*Quercus robur*), lehmus (*Tilia cordata*) sekä vuorijalava (*Ulmus glabra*). Suositeltavista lajeista mainittakoon vielä orapihlaja (*Crataegus coccinea*), halavapaju (*Salix pentandra*), piilipuu (*Salix fragilis*) sekä ruotsinpihlaja (*Sorbus intermedia*).

Metsänistutustavat ja -yhdistelmät

Luonnonvaraisesti syntyneet metsät muodostuvat yleensä kahdesta tai useammasta puulajista. Laajat vain yhtä puulajia käsittävät viljelymetsät, nk. monokulttuurit, ovat sekä ekologisesti että maisemallisesti epätydyttäviä. Maankamaran aineiden kaivualueiden metsittämiseen käytetään tästä syystä tavallisesti kahta tai useampaa paikallisiin olosuhteisiin soveltuvaa puulajia ottaen huomioon kullekin puulajille ominaiset kasvupaikka-vaatimukset.

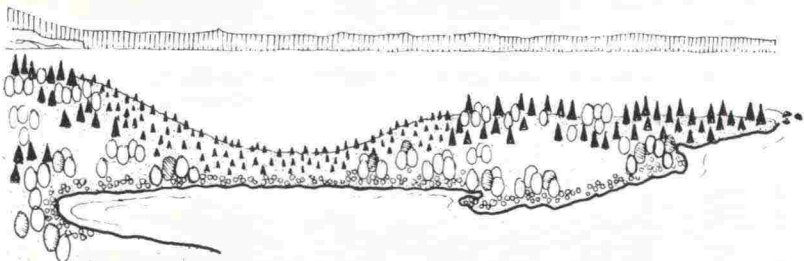
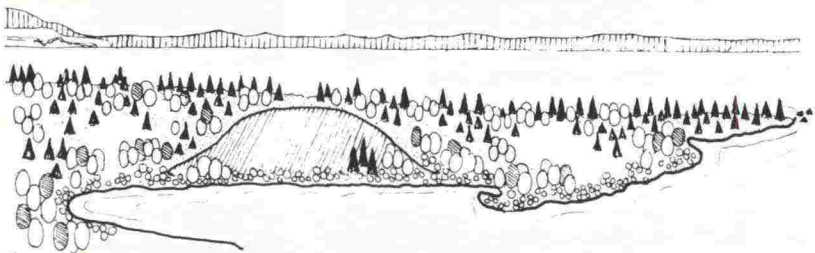
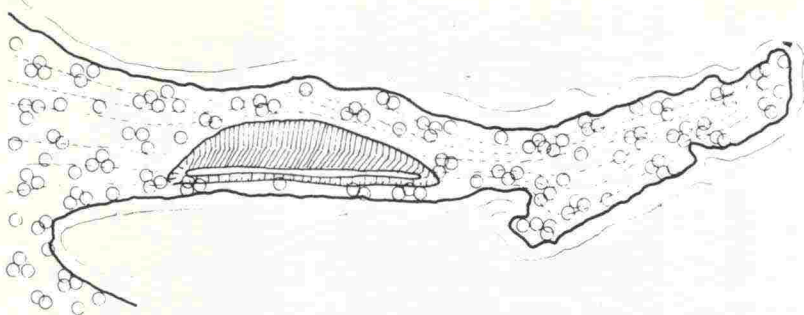
Metsiä kaivualueille perustettaessa valtapuulajeina käytetään kasvupaikkaolosuhteista riippuen joko mäntyä tai kuusta, joiden joukkoon sekoitetaan tasaisesti lehtipuita. Monokulttuureita jostakin havupuulajista suositellaan käytettäväksi vain siellä, missä metsitettävät pinta-alat ovat suhteellisen pieniä.

Lehtipuita voidaan istuttaa myös ryhmiin havupuultaisten metsien reunaan elävöittämään muuten tavallisesti yksitoikkoisia havumetsiä. Ryhmäistutuksiin soveltuvia lajeja ovat mm. koivu, pihlaja, haapa sekä raita. Riittävän maisemallisen tehon aikaansaamiseksi tulee ryhmiin yleensä käyttää useita kymmeniä taimia. Lehtipuita voidaan käyttää haluttaessa myös laajempialaisina monokulttuureina.

Metsänistutus on pyrittävä suorittamaan luonnonmukaista vapaata istutuskuviointia käyttäen. Kaavamaisuus ja suorat rivit istutuksissa vaikuttavat luonnonmaisemassa vierailta.

Mäntymetsiä perustettaessa suositellaan välipuuna (pioneeripuuna) käytettäväksi rauduskoivua ja pihlajaa. Istutusmäärät ovat 3000 männyn tainta + 30 % = 900 pioneeripuun tainta hehtaarille.

Kuusimetsiä perustettaessa suositellaan välipuuna käytettäväksi haapaa, raitaa sekä harmaa- ja tervaleppää. Istutusmäärät ovat 3000 kuusen tainta + 30 % = 900 pioneeripuun tainta hehtaarille.



Kuva 16. Laajalti ympäristöönsä näkyvällä ja maisemallisesti arvokkaalla paikalla, kuten esim. tässä järven niemeen sijoittuneella kaivualueella, on maankamaran aineiden ottaminen maiseman kannalta yleensä erityisen haitallista. Epäkohta voidaan aikaa myöten korjata suorittamalla maa-ainesten ottaminen niin, että kaivualue liittyy luontevasti ympäröivään maastoon sekä metsittämällä alue kaivutoiminnan päätyttyä.

Rauduskoivu- ja tervaleppämetsiä perustettaessa istutusmääränä käytetään 2500 tainta hehtaarille.

Haapametsiä (hybridahaapa) perustettaessa istutusmääränä käytetään 1100 tainta hehtaarille. Seurapuina voidaan käyttää terva- ja harmaaleppää sekä pihlajaa.

Taimet

Kaivualueiden metsänperustamisistutuksiin käytetään taimistoissa viljeltyjä metsäpuutaimia. Luonnonvaraisten taimien siirtämistä metsitettävälle alueelle ei suositella siitä syystä, että tämän laatuiset istutukset yleensä epäonnistuvat.

Metsänviljelyn onnistumisen eräänä edellytyksenä on, että istutuksiin käytettävät taimet ovat alkuperältään paikallisia tai metsitysaluetta vastaavalta ilmastovyöhykkeeltä, ja että taimet ovat rodullisesti korkealuokkaisia. Taimet hankitaan tämän johdosta mahdollisuuksien mukaan joltakin viljelykohteen lähialueella sijaitsevalta taimistolta ja taimien alkupe-
rää varmistetaan.

Koska metsäpuutaimien tuotanto ei kaikkien lajien kohdalla aina tyydytä kysyntää, esiintyy joistakin lajeista ajoittain puutetta. Rodullisesti korkealuokkaisten ja ilmastovyöhykkeeseen sopivien taimien saannin turvaamiseksi on taimitilaukset syytä suorittaa paria kolmea vuotta ennen metsänistutukseen ryhtymistä.

Havupuiden istutukseen käytetään 1/2 ja 2/2/1 metsäpuutaimia tai nk. nauhataimia. Metsäpuutaimien tulee mieluummin olla juurrutettuja joko turvepaakkuun tai -ruukkuun (jiffy-pot, paper-pot tms.). Taimien tulee olla terveitä, lyhyt- mutta tuuheajuurisia, vantaravartisia, metsäpuutaimet vähintään 40 cm pitkiä, vankkasilmuisia, neulastoltaan tuuheita ja kau-
niin sinivihreitä.

Lehtipuiden istutukseen käytetään 1/1–1/1/1/1 metsäpuutaimia metsänperustamisistutuksissa sekä ryhmäistutuksiin taimia, joiden pituus lajista riippuen vaihtelee 100–200 cm:n välillä. Istutusten onnistumisen kannalta on edullista, että myös lehtipuiden taimet istutetaan juuripaakussa tai -ruukussa.

Istutusajat

Edullisin metsätaimien istutusaika on yleensä varhaiskevät heti lumen ja roudan sulattua huhti–toukokuussa. Istutus voidaan suorittaa varsinkin turvepaakkutaimia käyttämällä myös syksyllä, jolloin hukkaprosentti on tavallisesti suurempi kuin kevätistutuksissa. Männyn ja kuusen taimia voidaan istuttaa suhteellisen hyvin tuloksin myös syksyllä. Syysistutusaika on maantieteellisestä paikasta ja ilmanalasta riippuen syys–marraskuul-
la maan routaantumiseen asti.



Kuva 17 (5). Siinä tapauksessa, että kaivualue halutaan nurmettaa, suositellaan nurmetustyö suoritettavaksi katemenetelmällä. Menetelmään erikoisesti kehitetyt koneet suorittavat työn nopeasti ja kustannuksiltaan kohtuullisella tavalla.

Turveruukku- ja paakkutaimia voidaan istuttaa läpi kesän, jolloin on varottava vioittamasta pehmeää vuosikasvainta. Keskikesällä istutettaessa on kuitenkin kuivilla paikoilla sekä pitkäaikaisen kuivuuden aikana huolehdittava kastelusta, jotta taimet pääsevät kunnolla juurtumaan perusmaahan.

Lannoitus

Kaivualueilla yleisimmin esiintyvät maalajit: hiekka, harjusora ja moreeni ovat yleensä vähäravinteisia kasvualustoja, jolloin lannoittaminen puiden kasvun jouduttamiseksi on suositeltavaa. Kun lannoituskulut ovat suhteellisen pienet, ja kun lannoitus huomattavasti edistää puiden kasvua, tulee vähäravinteisia maita pyrkiä lannoittamaan.

Lannoitteena käytetään typpirikasta y-lannosta (18-12-6-B) tai vastaavaa lannoitetyyppeä. Lisälannoitteena suositellaan hivenravinneaineita si-

sältävän Tuomas-kuonan käyttämistä.

Lannoitus suoritetaan ensimmäisen kerran taimien istutuksen yhteydessä pistelannoituksena käyttäen n. 50 gr. (kourallinen) lannoitetta puuntainta kohden. Lannoitusaineen sirotus suoritetaan n. 30 cm:n säteellä taimen ympärille.

Jälkilannoitus suoritetaan ravinneköyhillä mailla 3 vuoden ja ravinnerikkaammilla mailla 5 vuoden välein. Lannoite sirotellaan keväällä huhtitoukokuussa paljaalle maalle lannoitemäärän ollessa 600 kg/ha.

Nurmettaminen

Maankamaran ainesten kaivutoiminnasta vapautunutta aluetta johonkin erityiskäyttöön kuten esim. vapaa-ajan- tai erilaiseen rakennustoimintaan otettaessa tulee alueiden kunnostamistoimenpiteenä istutusten lisäksi kysymykseen pohjakasvillisuuden, yleisimmin nurmikon kylväminen alueelle. Nurmettaminen suoritetaan siellä, missä kaivualueen maisemallinen sijainti sekä asema asutukseen, liikennäväyliin, yms. nähden tätä maisemahoidollisesti vaativat, ja missä alueen erityiskäyttö ei salli koko alueen peittävää metsittämistä. Koska nurmettaminen ei tavallisesti sovellu ulkonäöltään luonnonmaisemaan, se on syytä rajoittaa käytettäväksi vain edellä mainituissa tapauksissa. Sellaisilla kaivualueilla, missä maankamaran ainesten ottaminen keskeytetään esim. muutamaksi vuodeksi, mutta jotka sijaintinsa puolesta tulee väliaikaisesti kunnostaa, suositellaan nurmettamista.

Kaivualueiden laajojen maaperältään karujen pintojen nurmettamisen kustannuksiltaan kohtuullisella sekä tuloksiltaan luotettavalla tavalla ovat tehneet mahdolliseksi nk. katemenetelmät. Nämä nurmetusmenetelmät on kehitetty humusköyhien suurialaisten kasvualustojen vihreyttämiseen sekä sitomiseen korvaamaan kasvillisuudelle välttämätöntä mutta yhä kalliimmaksi muodostuvaa ja vaikeasti saatavissa olevaa ruokamultaa.

Katemenetelmiä on kehitetty useita eri tyyppejä. Yhteistä näille on se, että nurmetettavalle maanpinnalle ruiskutetaan tavallisesti yhtenä työvaiheena siemenet, lannoitteet, kate- ja sideaineet vesiliuoksena. Suojakatteena ja humusta lisäävänä aineena käytetään joko turvetta, puunjalostusteollisuuden ligninijätteitä, kuorihumusta tai olkea. Sideaineena käytetään tavallisesti muovidispersioita tai hartseja.

Katemenetelmien käyttäminen tekee mahdolliseksi ruokamullan poistamisen karujen kasvualustojen nurmetuksissa. Menetelmillä saadaan aikaan nopeasti elinvoimainen ja laadullisesti korkealuokkainen nurmipeite. Kateaineet pidättävät kosteutta ja sitovat kasviravinteita, jolloin siemenille luodaan hyvät itämis- ja nurmikolle edulliset kasvumahdollisuudet. Kate- ja sideaineet estävät tämän lisäksi sadeveden ja tuulen aiheuttaman maanpinnan syöpymisen sekä hienorakeisten maa-ainesten poiskulkeutumisen.

Katnurmetuksessa voidaan kylvettävänä siemenenä käyttää nurmikkokasvien siementen lisäksi myös luonnonkasvien siemeniä, juurenpalasia sekä varpukasvien murskattuja varsia (esim. kanerva), jotka joko juurtuvat maassa ollessaan tai kylvävät varsiston siemenkodissa olevat siemenet, jolloin käsitellylle alueelle kasvaa luonnonmaisemaan sopiva pintakasvillisuus. Yleensä runsaasti rikkaruohojen siemeniä ja juuria sisältävän ruokamullan poisjääminen katemenetelmiä käytettäessä tuo mukanaan myös huomattavia etuja nurmetettujen alueiden kunnossapidossa. Kun nurmettaminen suoritetaan pelkkään kivennäismaahan lannoitteita ja katetta käyttäen, kasvaa käsitellylle alueelle tiheä nurmipeite, ennenkuin rikkaruohot ehtivät juurtua paikalle.

Teksti ja suunnittelu:
Ario Reinola

Piirustukset:
Ario Reinola
Lauri Ruippo

Valokuvat:
1 Teuvo Kanerva (kansikuva)
2 Pentti Koskinen/Lehtikuva Oy
3 Jouko Niemelä
4 Mikko Oksanen/Lehtikuva Oy
5 Raimo Pitkäniitty
6 Matti Poutvaara
7 Pentti Ritoniemi

Paino:
Valtion painatuskeskus 1971

